Ist der pH Wert

zur Beurteilung von Wurstwaren auf Verderbnis brauchbar und steht er zu ihrem Keimgehalt in Beziehung?

Helmut Deckert

Aus der Bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt in Schleißheim
Direktor: Prof. Dr. Beck

Ist der pH Wert zur Beurteilung von Wurstwaren auf Verderbnis brauchbar und steht er zu ihrem Keimgehalt in Beziehung?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

tierärztlichen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität
in München

vorgelegt von

Helmut Deckert
appr. Tierarzt aus Utzberg (Thür.)

Bad Salzungen 1939
Buchdruckerei von L. Scheermessers Hofbuchhandlung

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der
tierärztlichen Fakultät der
Universität München.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548311_0109

I. Schrifttum.

Wurstuntersuchungen waren immer ein heikles Kapitel und sind es zum Teil auch heute noch. Heißt es doch in einem italienischen Sprichwort: „Wurst ist eine Speise Gottes, denn er allein weiß, was darin ist", und in einem anderen deutschen dem Sinne nach, daß Wurst ein Nahrungsmittel von unnachweisbarer Zusammensetzung sei. Wenn diese Sprichwörter, die das Mißtrauen der Konsumenten gegen Wurstmacher und Metzger aussprechen, auch früher schon nicht verallgemeinert werden durften, so haben sie heute sicher ihren Sinn verloren. Denn durch die Einführung und technische Vervollkommnung der histologischen Wurstuntersuchung ist es dem Polizeitierarzt möglich, dem gewissenlosen Metzger das Handwerk zu legen. Und da das bei den in Frage kommenden Kreisen bekannt ist, dürfte ein Verarbeiten von nach § 36 d. BBA. zum Reichsfleischbeschaugesetz unschädlich zu beseitigenden oder sonst ekelerregenden Teilen, z. B. Leberwurstherstellung aus Schweineuteri in großen Mengen durch eine Fleischwarenfabrik wie sie Lund (1) berichtet, zu den ganz großen Seltenheiten gehören und ein Verfälschen von Wurstwaren auch nicht mehr in dem Maße vorkommen, wie z. B. in der Nachkriegszeit.

Wie steht es nun aber mit der bakteriologischen Wurstuntersuchung? Sie wird bis jetzt nur bei verdorbener und gesundheitsschädlicher Wurst durchgeführt, die entweder von den Organen der Tierärztlichen Lebensmittelüberwachung bei den Kontrollen beschlagnahmt wurde oder die vom Publikum selbst zur Untersuchung eingeliefert wird, nachdem sie vielleicht schon zu Gesundheitsschädigungen geführt hat.

Eine regelmäßige, in größeren Abständen erfolgende bakteriologische Prüfung auch der einwandfreien Würste durch die überwachenden Organe, wie sie Brekenfeld (2) und Geweniger (3) fordern, um die Wursthersteller zur Vorsicht und Sauberkeit zu erziehen, erfolgt bis jetzt noch nicht. Denn solange man noch keine für einwandfreie Würste zulässige Keimhöchstzahlen ermittelt hat und solange die bakteriologische Wurstunter-

suchung an sich noch des Ausbaues und der Vervollkommnung bedarf, wird man sich amtlicherseits kaum zur Einführung regelmäßiger, bakteriologischer Untersuchung der einwandfreien Wurstwaren mit den daran von Brekenfeld geknüpften, entschieden zu weit gehenden Forderungen und Maßnahmen entschließen.

Eine bei der Prüfung von Wurstwaren ebenfalls noch ungeklärte Frage ist die nach der Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration. Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es sein, durch systematische sich wiederholende Prüfung von einwandfreien Würsten bis zu ihrem Verderben festzustellen, ob der pH Zahl irgendein diagnostischer Wert zur Beurteilung der Würste auf Verderbnis zukommt und ob diese mit dem Keimgehalt der Würste in Beziehung gebracht werden kann.

Bevor ich nun auf den Keimgehalt in Wurstwaren, wie er sich bis jetzt aus der Literatur darstellt, eingehe, drängt sich die Frage auf, wie kommt es überhaupt zu einer Keimhaltigkeit der Würste und warum ist sie in den einzelnen Wurstsorten so verschieden, nachdem doch das Fleich frischgeschlachteter Tiere im allgemeinen als keimfrei anzusehen ist.

Als Schlachthoftierarzt habe ich immer wieder Gelegenheit zu beobachten, wie wenig Verständnis manche Metzger noch für eine hygienisch einwandfreie Behandlung des Fleisches aufbringen. Ehe die fertige Wurst im meist sauberen Verkaufsraum hängt und uns durch ihr appetitliches Aussehen das berühmte Wasser im Munde zusammenlaufen läßt, hat sie einen langen Produktionsweg hinter sich, auf dessen einzelnen Etappen das in ihr verarbeitete Material den verschiedensten Möglichkeiten, verunreinigt zu werden, ausgesetzt ist. Besonders kommen da in Frage, Beschmutzung des Fleisches beim Enthäuten und Ausweiden des Tieres, Verunreinigung durch unsaubere Kleidung beim Abhängen und Transportieren der größeren Fleischstücke, schlecht gesäuberte Transportwagen, unsachgemäße Aufbewahrung des Fleisches, mangelhaft gereinigte Arbeitstische, Maschinen und auch Därme.

Wen nimmt es da Wunder, daß grobsinnlich einwandfreie Wurstwaren bei der bakterioskopischen und kulturellen Untersuchung sich als stark keimhaltig, wenn auch nur an harmlosen Saprophyten erweisen?

Nun enthalten aber die Würste nicht nur Fleisch und Fett, sondern auch immer Wasser, Gewürze und je nach Sorte vegetabilische Stoffe wie z. B. Semmel, Grütze, Zwiebeln etc. und damit haben wir eine weitere Erklärung für die Keimhaltigkeit der Würste; denn, daß gerade auch die Gewürze und das Wasser

reich an den Allerweltskeimen, wie Kokken jeder Art und Keimen der Mesenterikus-Subtilisgruppe u. a. sind, ist hinreichend bekannt.

Die Verschiedenheit des Keimgehaltes in den einzelnen Sorten ist bedingt durch das verwendete Material und die Art ihrer Herstellung und Konservierung. Zu Dauerwürsten wird nur alt geschlachtetes, gut abgehangenes Fleisch, in dem also schon vorhandene Keime reichlich Gelegenheit hatten sich zu vermehren, verwendet. So erklärt sich auch der von allen Untersuchern gleichmäßig festgestellte, größere Keimgehalt der Dauerwürste gegenüber den Kochwürsten, zu denen nur frisches Material verarbeitet wird.

Die Haltbarmachung geschieht je nach Sorte durch verschiedene Konservierungsmethoden. Zweck aller ist, neben der Schmackhaftmachung, die Förderung der Haltbarkeit durch Unterbindung der Vermehrung der Bakterien und ihrer nachteiligen Auswirkungen.

Nach Geweniger (3) wirkt das Kochen und Brühen der Würste sehr antibakteriell. Tatsächlich handelt es sich dabei nur um ein „Ziehen" der Würste in Wasser von 60—80°. Da ein längeres Kochen zum Platzen der Würste und ein zu langes Ziehenlassen zu Gewichts- und Fettverlust führt, werden die durchweg sehr wirtschaftlich denkenden Metzger diese Konservierungsmethode auf das zur Erreichung des Zweckes unbedingt notwendige Mindestmaß beschränken.

Durch ein 15 Minuten langes Ziehen bei 50—60° sollen nach Lund und Schröder (1) die vegetativen Keime abgetötet werden, nicht dagegen die Sporenbildner.

Dem Räuchern kommt nach Geweniger eine doppelte Wirkung zu; Konservierung durch Wasserentzug und durch die desinfizierenden Stoffe des Rauches (Kreosot, Essigsäure, Kresol, Kohlensäure, Ammoniak, brenzliche Oele usw.).

Nach Moser (4) kommt es in den Dauerwürsten während des Trocknens und Räucherns zu einer starken Vermehrung der Bakterien, die aber nicht ins Unendliche geht, sondern mit der stärkeren Eintrocknung und damit Erhöhung der Salz- und Gewürzkonzentration, mit dem Eindringen ätherischer Oele und mit dem Austreiben der Luft (Schaffung anaerober Verhältnisse) zu einer Beendigung der Bakterienvermehrung führt.

Geweniger (3) fand genußtaugliche Brüh-, Blut-, Leber- und Dauerwürste bei hoher Außentemperatur (Sommer) kulturell stärker keimhaltig als bei kalter Witterung (Winter). In

sämtlichen Würsten konnte er 1—3 Bakterienarten nachweisen (Mikrokokken und Bakterien der Mesenterikus-Subtilisgruppe, vereinzelt Strepto- und Staphylokokken).

Nach Geweniger ist der aerobe Keimgehalt in Brüh-, Blut- und Leberwürsten schwach, in Dauerwürsten, auch bei den ersten Qualitäten, mittelstark bis stark, wobei die weiche Mettwurst weitaus am stärksten betroffen ist. Klatschpräparat und kultureller Versuch liefern bei Vorhandensein vieler abgetöteter Bakterien verschiedene Ergebnisse. Bei großer Bakterienmenge in einer Wurst fand Geweniger alle Gesichtsfelder im Klatschpräparat gleichmäßig stark mit Keimen durchsetzt. (Ansammlung in Nestern und Streifen).

Der geringste Keimgehalt wurde in Leberwürsten sowohl im Klatschpräparat als auch bei der kulturellen Prüfung angetroffen. Geweniger bringt diesen geringen aeroben Keimgehalt in Leberwürsten mit dem hohen Fettgehalt dieser Wurstsorte in ursächlichen Zusammenhang. Bei der Prüfung auf Anaerobier ergab sich bei den Leberwürsten stets eine intensive Gasbildung.

Moser (4) kommt nach Prüfung der Brekenfeld'schen Arbeit (2) zu folgenden Schlüssen:

Die Herstellung einer völlig keimfreien Wurst ist nicht möglich. Bakterienanhäufungen und Nesterbildung in Dauerwürsten sind durch den Herstellungsgang bedingt. Frische Eingeweidewürste sind im allgemeinen keimarm. Für die Beurteilung der Würste ist die Lagerung der Bakterien, ob in der Muskulatur oder im kollagenen Bindegewebe, wichtig. Die Festsetzung einer Keimhöchstzahl für Würste ist nicht möglich.

Schönberg (6/7) fand Dauer-, Eingeweide-, Blut-, Sülz-, Brat- und Brühwürste, wenn sie aus einwandfreiem Material hergestellt wurden, mehr oder weniger keimhaltig. (Grampositive Mikrokokken, Bac. mesentericus und Verwandte, Koliarten, Fluoreszenten etc.).

Die Zahl der Bakterien ist immer vorsichtig zu beurteilen. Bei einwandfreiem Material liegen innerhalb größerer Muskel- und Organstücke keine Bakterien. Große Bakteriennester unter Durchsetzung des ganzen Wurstgutes kommen nur in schon grobsinnlich veränderter Wurst vor.

Schmidt und Fröhlich (1) weisen darauf hin, daß Würste neben lebensfähigen Keimen auch in ihrer Entwicklungsfähigkeit geschwächte oder abgetötete, nur bakterioskopisch nachweisbare Bakterien enthalten. Die Würste können gleichmäßig keim-

haltig sein (z. B. Dauerwürste) oder ein an lebenden Keimen reiches Zentrum und daneben noch eine keimarme bezw. keimfreie, oberflächliche Schicht besitzen (z. B. nicht genügend durchgekochte Würste). Bei Fäulnis von der Oberfläche aus ergibt sich eine keimreiche, oberflächliche Schicht und ein keimarmes oder von lebensfähigen Keimen freies Zentrum.

Auch nach von der Slooten (1) ist die Anzahl der Bakterien in den normalen Würsten sehr verschieden, im allgemeinen am geringsten in den geräucherten, am größten in Rohwürsten. In Rohwürsten fand von der Slooten als Maximum in 1 g Wurst 1 Million Keime. Kokken, Einzel-, Strepto- und Staphylokokken konnte er in Würsten in großer Menge nachweisen.

Von der Slooten hält Würste für verdächtig, wenn Streptokokken ohne andere Beimengungen oder Staphylokokken in übergroßer Mehrheit nachgewiesen werden. Frische, gekochte Würste enthielten vor allen Dingen sporenbildende Bakterien. Nach Ansicht von der Slooten's ist eine Wurst nicht mehr frisch, oder mangelhaft durchgekocht, wenn viele nicht sporenbildende Bakterien in ihr vorhanden sind. Die untersuchten normalen, geräuchert — ungekochten und geräuchert — gekochten Würste enthielten keine oder nur sporenbildende Bakterien.

Goerttler (8) fand bei der Nachprüfung der in der Literatur sehr zahlreich angegebenen Fälle, nach denen in Würsten Fleischvergiftungsbakterien festgestellt wurden, daß Mettwürste sich als am stärksten keimhaltig erweisen. In 19 von 20 Mettwürsten wurde ein nicht unerheblicher Keimgehalt festgestellt. An zweiter Stelle stehen nach Goerttler die Brühwürste (Abreibewürste), darauf folgen die Jagdwürste (ebenfalls Abreibewürste), dann die Blutwürste mit noch ziemlich hohem Keimgehalt. Bei Leberwürsten ist der Keimgehalt etwas geringer. Auch Goerttler stellte wie Brekenfeld fest, daß der Keimgehalt bis zu einem gewissen Grade von der Herkunft oder dem betreffenden Betrieb abzuhängen scheint.

In 100 Wurstproben verschiedener Herkunft konnten echte, agglutinable Stämme der Paratyphus-Enteritisgruppe nicht nachgewiesen werden, so daß Goerttler daran zweifelt, daß tatsächlich in Würsten echte Paratyphusbakterien in dem Umfange vorkommen, wie es im Schrifttum mehrfach auf Grund älterer Versuche angenommen wird.

Brekenfeld (2) stellte fest, daß eine erhebliche Zahl, der von ihm untersuchten Würste, mit Stäbchen und Kokken stark

durchsetzt war und glaubt, daß solche Würste wohl geeignet sind, eine Erkrankung leichterer Art zu verursachen. Nach Brekenfeld zeigen aus einwandfreiem Material hergestellte Würste im Schnittpräparat keine oder nur wenig Bakterien bezw. Bakteriennester. Kulturell fand er bei diesen Würsten selten mehr als 3 verschiedene Bakterienarten einschließlich der Anaerobier.

Aus bakteriell zersetztem Fleisch oder in unsauberem Betrieb hergestellte Wurst enthält dagegen nach Brekenfeld, je nach dem Grade der bakteriellen Zersetzung bezw. der Sauberkeit im Betriebe, zahlreiche oder massenhaft einzeln liegende Bakterien oder zahlreiche Bakteriennester.

Billige Leber-, Jagd- und Mettwürste aus kleineren Betrieben fand Brekenfeld meist stark keimhaltig. Aus dem Vorhandensein kulturell nachgewiesener, verschiedener Bakterienarten kann jedoch nach Brekenfeld nicht ohne weiteres auf eine starke, bakterielle Zersetzung geschlossen werden. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß eine Wurst, die sich im Schnittpräparat als stark mit Bakterien durchsetzt erweist, bei der kulturellen Prüfung ein völlig negatives Ergebnis liefert.

In einer anderen Arbeit schreibt Brekenfeld (8) nach kritischer Würdigung einer ganzen Reihe von Arbeiten aus dem Gebiet der Nahrungsmittelbakteriologie folgendes:

„Wir sehen aus vorstehenden die Nahrungsmittelbakteriologie betreffenden Arbeiten, wie ungenügend dieses für die Volksgesundheit wichtige Gebiet erschlossen ist. Es fehlt die systematische Erforschung und Gegenüberstellung der Bakterienflora einwandfreier, verdorbener und gesundheitsschädlicher Nahrungsmittel jeder Art, vor allem eine ausreichende Berücksichtigung und Isolierung der sporenbildenden Anaerobier".

Um Klarheit darüber zu erlangen, inwieweit auch besonders die als Saprophyten bekannten Aerobier und Anaerobier durch Stoffwechselprodukte Nahrungsmittelvergiftungen herbeiführen können, untersuchte Brekenfeld eine große Zahl einwandfreier und verdorbener Nahrungsmittel, sowie solche, nach deren Genuß Erkrankungen aufgetreten waren.

In einem Zeitraum von 2 Jahren (1923—1925) untersuchte Brekenfeld folgende Würste:

37 einwandfreie Würste,
8 sinnlich wahrnehmbar verdorbene,
13 gesundheitsschädliche.

Aus den 37 einwandfreien Würsten züchtete Brekenfeld

Anaerob:

22 mal den Fraenkel'schen Gasbazillus,
5 mal den Putrificus verrucosus,
3 mal den Putrificus tenuis,
3 mal Amylobakter.

Aerob:

29 mal Bac. subtilis,
12 mal Kokken,
2 mal Proteus,
10 mal Koli.

Aus 8 sinnlich wahrnehmbar, verdorbenen Würsten:

Anaerob:

2 mal Fraenkel'sche Gasbazillen,
1 mal Putrificus verrucosus,
1 mal Putrificus tenuis,
1 mal Amylobakter.,
2 mal Pararauschbrandbazillen.

Aerob:

5 mal Subtilis,
3 mal Kokken,
2 mal Koli,
1 mal Proteus.

Aus 12 gesundheitsschädlichen Würsten:

Anaerob:

5 mal Fraenkel'sche Gasbazillen,
3 mal Putrificus verrucosus,
1 mal Putrificus tenuis,
1 mal Pararauschbrandbazillen.

Aerob:

10 mal Subtilis,
5 mal Kokken,
5 mal Koli,
1 mal Proteus.

Die Häufigkeit des Fraenkel'schen Gasbazillus in Würsten ist für Brekenfeld nicht verwunderlich, da er der „Hans in allen Gassen" unter den Anaerobiern ist. Die gleiche Rolle unter den Aerobiern spielt der B. subtilis.

Hinsichtlich des Keimgehaltes besteht ein Unterschied zwischen erhitzten und nicht erhitzten Würsten. In den erhitzten

Würsten sind die vegetativen Bakterienformen meist abgetötet, so daß fast nur Sporenbildner gezüchtet werden; verhält es sich anders, so deutet das auf ungenügende Erhitzung z. B. bei Leberwürsten, hin.

In Brühwürstchen hat Brekenfeld nur Sporenbildner gefunden, was er damit erklärt, daß diese Wurstart aus ganz frischem Fleisch hergestellt wird, das zu verunreinigen noch nicht viel Gelegenheit war.

Unter den verdorbenen Würsten hatte Brekenfeld nur Leber- und Mettwürste. Beide stellen infolge ihrer geringen Erhitzung und ihres Wassergehaltes gute Nährmedien für die Bakterien dar.

Die Befunde in den gesundheitsschädlichen Würsten, die Einzel- und Massenerkrankungen verursacht hatten, bringt Brekenfeld in Zusammenhang mit dem Zeitpunkt der Untersuchung: September 1923 bis Januar 1925 — Höhe der Inflation! Am Schluß seiner Arbeit schreibt Brekenfeld: „Viele Bakterienarten in einer Wurst, mag sie auch noch so gut scheinen und schmecken, werden hiernach immer zu dem Verdacht nicht einwandfreier Wurstherstellung berechtigen, sei es, daß unsauber gearbeitet oder bakteriell durchsetztes Fleisch oder Gedärme benutzt worden waren".

Die Angaben in der Literatur über die Bedeutung des pH Wertes zur Beurteilung von Fleisch- und Wurstwaren sind recht spärliche.

Nach Wundram und Schönberg (9) wird das in Totenstarre befindliche, harte, zähe Fleisch dadurch tafelreif, daß sich auf encymatischem Wege aus dem Muskelzucker Fleischmilchsäure bildet. Die saure Reaktion ist ein Gradmesser für die Beschaffenheit des Fleisches. Steigt der pH Wert von 5,8 bezw. 6,0 bis 6,4, so ist bereits die Notwendigkeit bakteriologischer Untersuchung gegeben, da dann Keime tätig sind, die den Umschlag zur alkalischen Reaktion bezw. den Beginn der Zersetzung bewirken.

Nach Herzner und Mann (10) spricht ein pH Wert über 6,0 für beginnende Fäulnis, über 6,2 bereits für verdorbenes Fleisch.

Van Oyen (11) hat sich in einer größeren Arbeit mit der Verwertbarkeit der pH Zahl in der Fleischbeschau beschäftigt. Die pathologisch-anatomische und bakteriologische Untersuchung gibt im allgemeinen eine genügende Unterlage zur einwandfreien Diagnosestellung und Beurteilung. Inwieweit aber innere Krank-

heiten und die damit oft einhergehende Disposition zu früher oder später eintretender Fäulnis das Fleisch zwar nicht immer gesundheitsschädlich aber doch minderwertig oder genußuntauglich machen, ist ganz dem subjektiven Urteil des Untersuchers überlassen. Dabei kann es geschehen, daß der eine etwas für untauglich erklärt, was ein anderer vielleicht für minderwertig, wenn nicht gar für tauglich angesehen hätte. In diesen oft zweifelhaften Fällen gibt die Prüfung der Reaktion einen Hinweis zur richtigen Beurteilung des Fleisches.

Das Fleisch von normalen Schlachttieren zeigt sofort nach der Schlachtung eine alkalische oder amphotere Reaktion, die nach 24 Stunden in die saure übergeht. Die saure Reaktion des Fleisches wird nach einigen Tagen wieder alkalisch, man sagt, die Verwesung hat angefangen.

Die Säuerung, d. h. Reifung des Fleisches erfolgt durch Umwandlung des Glykogens in Milchsäure auf encymatischem Wege. Fleisch ohne diese Säure ist als minderwertig, weil weniger zur Verdauung geeignet, zu betrachten. Die Milchsäure hemmt als vorzügliches Konservierungsmittel auch die Entwicklung der Mikroorganismen. Fleisch ohne Milchsäure ist daher weniger haltbar, es fällt eher der Zersetzung anheim als auf natürlichem Wege gesäuertes Fleisch. Da die Hemmung sich nicht nur auf Fäulnisbakterien, sondern auch auf Fleischvergifter erstrecken wird, ist Fleisch ohne Milchsäure nach van Oyen auch weniger tauglich.

Dieses Ausbleiben der Säuerung, also Fortbestehen der sofort nach dem Schlachten vorhandenen alkalischen Reaktion findet man entweder bei kranken Tieren oder bei solchen, die nach irgendeiner anstrengenden Muskelarbeit geschlachtet worden sind.

Zur Bestimmung des pH Wertes verwendet van Oyen die kolorimetrische Methode nach Michaelis. Nach van Oyen ist frisch geschlachtetes Fleisch, das 24 Stunden nach der Schlachtung einen pH Wert von 6,8 oder höher aufweist, als untauglich zu betrachten und mit einer pH Zahl von 6,2—6,8 nur auf der Freibank zu verkaufen. In Zweifelsfällen kann eine genügende Säuerung (pH 5,8 und kleiner) den Ausschlag geben, Fleisch von Notschlachtungen zum freien Verkehr zuzulassen.

Falls Zweifel bestehen, ob Fleisch verdorben ist, oder nicht, deutet ein pH Wert von 6,2 oder höher darauf hin, daß das Fleisch eben in das Inkubationsstadium der Fäulnis eingetreten ist. Es kann auf Grund dieses Befundes dem freien Verkehr entzogen werden.

Man hat also in dem pH Wert ein ziemlich sicheres Mittel, den Zeitpunkt festzustellen, von dem an die bakterielle Zersetzung des Fleisches beginnt. Wie steht es damit nun bei den Wurstwaren?

Von einigen mir bekannten Untersuchungsstellen wird bei allen eingesandten Wurstproben auch der pH Wert festgestellt. Diese jedoch immer nur einmalige Feststellung des pH Wertes an meist schon verdorbenen Würsten läßt im allgemeinen keinerlei brauchbaren Schlüsse zu.

Geweniger (3) prüfte an einer ganzen Reihe verdorbener und einwandfreier Würste Keimgehalt und pH Wert. Auf Grund seiner Ergebnisse stellt er fest, daß der pH Wert keinerlei Schlüsse auf den Grad der bakteriellen Zersetzung zuläßt oder sonst von diagnostischem Wert für die Beurteilung von Wurstwaren ist.

Nach ihm ist die pH Zahl ohne Rücksicht auf die Bakteriendurchsetzung ziemlich konstant. Brüh-, Blut- und Leberwürste zeigen einen pH Wert über 6,0 (6,1—6,2), Dauerwürste fast stets unter 6,0. Eine Wurst mit der pH Zahl von 6,6 fand Geweniger z. B. ohne grobsinnliche Veränderungen und keimarm, eine andere mit dem pH Wert von 5,3—5,4 dagegen stark keimhaltig.

Geweniger untersuchte jede Wurst auf Keimgehalt und pH Wert **nur einmal** und kommt so, wie die oben erwähnten Untersuchungsstellen, zu wenig besagenden Ergebnissen.

Da andere Untersuchungen, die an einer größeren Anzahl von Würsten in anfänglich frischem und später verdorbenem Zustand laufend, während genügend langer Zeit durchgeführt sind, fehlen, soll in eigenen Versuchen erwiesen werden, in wieweit die pH Zahl oder der Keimgehalt für sich oder in gegenseitigem Zusammenhalt zur Beurteilung der Genußtauglichkeit oder des Verdorbenseins von Wurstwaren beigezogen werden kann.

II. Eigene Untersuchungen.

I. Untersuchungstechnik.

Zur Untersuchung gelangten 21 Würste folgender Sorten:

1. Feine oder Braunschweiger Mettwurst	Roh- oder Dauerwürste
2. Grobe oder Polnische Mettwurst	
3. Salami	
4. Zervelatwurst	
5. Dünne oder Wiener Würstchen	Abreibe- oder Brühwürstchen
6. Dicke	
7. Lyonerwurst (Fleischwurst)	
8. Regensburger Würstchen (Knackwürstchen)	
9. Leberstreichwurst, gute Qualität	Eingeweide- und Kochwürste
10. Leberstreichwurst, mittlere Qualität	
11. Thüringer Rotwurst	
12. Blutpreßsack	
13. Weißer Preßsack	
14. Milzwurst	
15. Leberwurst zum Warmmachen (Schlachtschüssel)	
16. Blutwurst zum Warmmachen (Schlachtschüssel)	
17. Gelb- oder Hirnwurst	
18. „Weiße“ (abgepaßt als Stockwurst bezeichnet)	
19. Wollwurst	
20. Weißwürstchen	
21. Leberkäs (Backleberkäs — Fleischkäse ohne Leber).	

Die Würste stammten mit Ausnahme der Thüringer Rotwurst von einem Metzger, der als sauberer Arbeiter und guter Wurstmacher bekannt ist.

Sie wurden während der Versuche in Papier eingehüllt bei Zimmertemperatur von 20—25° C, also unter verhältnismäßig ungünstigen Bedingungen aufbewahrt, um ihre Verderbnis zu beschleunigen.

In Zeitabständen von 1 bis 10 Tagen wurden die Würste nach eingehender Prüfung ihrer Beschaffenheit (nach Aussehen, Konsistenz, Geruch und allenfalls auch Geschmack), einer bakteriologischen Untersuchung (mikroskopische Untersuchung im Klatschpräparat, aerober und anaerober Kulturversuch) sowie der Bestimmung des pH Gehaltes im Wurstfüllsel unterzogen.

Ein Wechsel in den Zeitabständen, in denen die Würste verschiedenster Art untersucht wurden, erschien im Hinblick auf die erheblichen Unterschiede in der Haltbarkeit der einzelnen Wurstsorten erforderlich.

a) Die mikroskopische Untersuchung.

Nach der Herstellung einer frischen Schnittfläche wurden durch leichtes Andrücken des Objektträgers an das Wurstfüllsel von 3 verschiedenen Stellen Klatschpräparate angefertigt, die nach 2 minutenlanger Entfettung in Toluol mit anschließender kurzer Spülung in Alkohol nach Gram gefärbt wurden. Auf die Beurteilung der Präparate wie auf die zahlenmäßige Auswertung der kulturellen Untersuchung wird später noch eingegangen.

b) Die kulturelle Untersuchung.

Die kulturelle Prüfung zerfiel in zwei Teile, den aeroben und den anaeroben Kulturversuch.

Da dabei auch quantitativ gearbeitet, d. h. die ungefähre Keimzahl bestimmt werden sollte, war es notwendig, nur mit gut sterilisierten Instrumenten, Petrischalen, Schüttelkölbchen, Pipetten, Meßzylindern etc. zu arbeiten.

Die Untersuchung begann damit, daß von einer Scheibe Wurst 5 g abgewogen und mit Skalpell und Pincette in steriler Petrischale fein zerkleinert wurden. Das so zerkleinerte Wurstgut kam mit 50 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung in ein Schüttelkölbchen. Nach kräftigem und wiederholtem Schütteln

wurden von dieser Aufschwemmung als Ausgangsmaterial wie bei der Demeter'schen Methode zur Keimzahlbestimmung (12) bei Milch Verdünnungen von 1:10, 1:100, 1:1000 und 1:10000 in Reagensgläsern hergestellt.

Als Nährboden wählte ich die 1%ige Milchzuckeragarplatte, wie sie auch Demeter verwendet. Auf der gewöhnlichen Agarplatte keinem sehr viele Keime gar nicht aus und ebenso werden auf den sogen. Differentialnährböden der bakteriologischen Fleischuntersuchung, wie sie Brekenfeld (2) und Geweniger (3) benutzten, sehr viele Keime im Wachstum gehemmt oder völlig zurückgehalten. Wenn auch die Milchzuckeragarplatte keineswegs einen optimalen Nährboden darstellt, so erschien sie mir doch in meinem Fall, wo möglichst alle im Material vorhandenen noch lebensfähigen Keime zur Vermehrung kommen sollten, recht geeignet.

Nach vorherigem Schütteln, zur Herstellung einer gleichmäßigen Verteilung der Keime, wurden von jeder der Verdünnungen zwei Platten — eine als Kontrollplatte — mit 0,05 ccm beimpft und diese mit dem Drigalskispatel gleichmäßig auf die Oberfläche verteilt. Die Beurteilung der gewachsenen Kolonien wurde nach 16stündiger Bebrütung bei 37° C vorgenommen.

Die Züchtung der Anaerobier erfolgte nach dem Fortner-Verfahren (13).

Verwendet wurde die Blutplatte ohne Traubenzuckerzusatz. Dabei ist von Wichtigkeit, daß der Blutzusatz zum Agar nicht zu hoch (5—10 %) ist und, daß die Platten nicht zu dick gegossen werden, um den Feuchtigkeitsgehalt des Agars möglichst herabzudrücken. Außerdem ist noch eine eintägige Trocknung der Platten bei 37° nötig. Bei Nichtbeachtung dieser Forderungen erhält man eine starke Kondenswasserbildung; es kommt zum Schwitzen der Platten und damit leicht zum Konfluieren von Kolonien, zu Rasenbildung und sogar zum Abschwemmen von Prodigiosuskolonien auf die für die Anaerobier bestimmte Seite der Platte. Der anaerobe Zustand wird nämlich beim Fortnerverfahren durch gleichzeitiges Beimpfen der Platte mit einer Prodigiosuskultur als Sauerstoffzehrer erreicht und zwar so, daß ca. 1/3 der Platte in dicker Schicht mit dem Bakt. prodigiosum und 2/3 mit dem zu untersuchenden Material beimpft werden. An Stelle des Petrischalendeckels tritt eine quadratische Glasplatte, auf die man den Petrischalenboden mit Plastilin befestigt, wodurch der Nährboden von der Außenwelt luftdicht abgeschlossen wird. Die

Prodigiosuskultur verbraucht den in der Petrischale noch vorhandenen Restsauerstoff, so daß dann die Anaerobier die ihnen zusagenden Wachstumsbedingungen finden. Das Ablesen der Platten erfolgte nach einer Bebrütung von 2×24 Stunden bei 37° C.

Um den Sauerstoff in der Petrischale auf ein Minimum herabzudrücken und dadurch ein schnelleres Wachstum der Anaerobier zu gewährleisten, hält Fortner die Verwendung einer nur 1 cm hohen Petrischale für zweckmäßig. In meinen Versuchen wurden zunächst die 2 cm hohen Petrischalen verwendet und die Bebrütungsdauer auf 2—3 Tage ausgedehnt. Vom 19. Juli ab benützte ich die von Fortner empfohlenen 1 cm hohen Petrischalen, um durch ein schnelleres Herbeiführen des anaeroben Zustandes die Bebrütungsdauer abzukürzen und außerdem das störende Wachstum aerober Keime, das sich leider auch bei diesem Verfahren nicht völlig ausschließen ließ, auf das geringstmögliche Maß herabzudrücken.

Die Fortner-Platten wurden aus der Originalaufschwemmung — 5 g Wurst in 50 ccm physiolog. NaCl-lösung — und aus einer daraus hergestellten Verdünnung 1:10 beimpft, und zwar so, daß mit einer zweimal rechtwinklig abgebogenen Platinöse Impfstriche in kleinen Abständen gezogen wurden, um nach Möglichkeit Einzelkolonien zu erhalten.

Ueber die zahlenmäßige Auswertung der aus den Würsten gezüchteten aeroben und anaeroben Keime ist folgendes auszuführen:

Da für jede Wurst 8 Milchzuckeragarplatten (4 Verdünnungen mit je einer Kontrollplatte) angelegt wurden, ließen sich auf einer Reihe von Platten, besonders in den hohen Verdünnungen, die aufgegangenen Kolonien auszählen.

Umgerechnet auf 0,05 ccm Ausgangsmaterial, wurden in den Protokollen bezeichnet:

bis	1 000	Kolonien mit +
bis	10 000	Kolonien mit ++
bis	50 000	Kolonien mit +++
bis	100 000	Kolonien mit ++++
über	100 000	Kolonien mit +++++

Die im Fortnerverfahren ermittelten anaeroben Keime wurden nur der Art nach bestimmt und ihre Identifizierung nach Zeißler (14/15) vorgenommen.

Die Auswertung der Klatschpräparate geschah in folgender Weise: Einzelne Bakterien im Gesichtsfeld wurden als schwach = +, 10—20 Bakterien vereinzelt liegend als mittelstark = ++ mehr als 20 Bakterien als stark = +++ und eine gleichmäßig dichte Durchsetzung sämtlicher Gesichtsfelder mit Bakterien als sehr stark = ++++ bezeichnet. Nester- und Streifenbildung wurde gesondert angegeben.

c. Die Bestimmung des pH Gehaltes.

Die Bestimmung des pH Wertes erfolgte auf elektrometrischem Wege mit dem Betriebsionometer nach Trenel. Ein zweiter Würfel Wurst von 5 g Gewicht wurde nach Zerkleinerung in 50 ccm Aq. dest. verbracht und darin ca. 4 Stunden belassen. Nach dieser Zeit wurde der pH Wert der überstehenden Flüssigkeit auf oben genanntem Wege ermittelt.

II. Untersuchungsergebnisse.

Die jeweils erhobenen Untersuchungsbefunde wurden in die nachfolgenden Untersuchungsprotokolle eingetragen und dabei folgende Abkürzungen gebraucht:

s. o. = „siehe oben", bezieht sich auf die erste grobsinnliche Prüfung bei Beginn des Versuches und ist in der Ueberschrift der einzelnen Versuchsprotokolle aufgeführt.

o. V. = „ohne Veränderung", jeweils gegenüber dem letzten Untersuchungsergebnis.

s. o. V. = „sonst ohne Veränderung".

— = „negativ" in Spalte V = keine aeroben Keime; in Spalte VI = keine spezifischen Anaerobier

(grampos. Kokk., Stb., Sarcinen usw.) in Klammer = die auf der Blutplatte gewachsenen **aeroben** Keime.

Stbch. = „Stäbchen".

Den Versuchsprotokollen ist jeweils eine Zusammenstellung und Auswertung der Versuchsergebnisse beigefügt.

Graphische Darstellungen der Versuchsergebnisse liegen der Originalarbeit im Anhang bei.

Nr. 1. Feine oder Braunschweiger Mettwurst.

Gute Qualität, gelbrote Farbe, Wursthülle glatt und glänzend, fettreich, Geruch und Geschmack sehr gut, Konsistenz weich.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte (Fortne
30. 5.	s. o.	+++ grampos. Stäbchen und Kokken, ovoide Stäbch., Fäulniskeime vereinzelt, z. T. Fadenbildung, starke Nester, viel gebogene Formen	5,2	+ gramlabile Kurzstäbchen	— (grampos. Kokke
1. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,2	+ grampos. Kokken	— (grampos. Kokke
3. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,1	+ grampos. Kokken	— (gramneg. Stäbch. gra pos. Stäbch. u. Kokk
7. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,2	+ grampos. Kokken	—
9. 6.	Wursthülle matt s. o. V.	++ o. V.	5,1	++ grampos. Kokken	— (grampos. Stäbchen und Kokken)
11. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,1	++ grampos. Kokken	— (grampos. Kokke
13. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,1	+ grampos. Kokken	— (grampos. Kokke
15. 6.	o. V.	++ o. V.	5,1	+ grampos. Kokken	— (grampos. Stäbchen und Kokken)
17. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,1	++ grampos. Kokk., Bac. mesent., mittelständige Sporen	— (grampos. Stäbche
19. 6.	o. V.	++ o. V.	5,1	—	— (grampos. Stäbche
21. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,2	+ grampos. Kokken	—
23. 6.	o. V.	++ Fäulniskeime leicht vermehrt	5,2	++ grampos. Kokken und Stäbchen	—
25. 6.	o. V.	+++ o. V.	5,3	+ Bac. mesent.	— (grampos. Kokke
29. 6.	etwas weicher s. o. V.	++ Große Fäulniskeime vermehrt. vereinzelt mittellst. Sporen	5,3	++ gramlabile Stäbchen, Fadenbildung	—
5. 7.	o. V.	++ o. V.	5,3	—	—
12. 7.	sehr weich, Geruch und Geschmack sehr scharf, salzig	++ starke Nesterbildung	5,3	+ grampos. Kokken, gramlab. Stäbchen, Fadenbildung	— (grampos. Kurzstäbchen, grampo Fäulniskeime)
25. 7.	stark erweicht Schimmelbildung auf dem Anschnitt, Geruch alt, muffig **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++ vereinzelte Diplokokken s. o. V	5.2	+ grampos. Mikrokokk. grampos. lange, kräftige Stäbchen	— (grampos. Stäbch verschied. Länge grampos. Kokk.)
26. 7.	o. V.	++ grampos. Kokk. vereinzelt Nester s. o. V.	5,3	+ grampos. Kurzstäbch. und Sarcinen	— (Kokk. und grampos. Stäbchen

1. Zusammenfassung.

1. Die feine Mettwurst wurde vom 30. Mai 1938 bis 26. Juli 1938 18 mal untersucht, davon die zwei letzten Male im verdorbenen Zustand.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab erst nach fast eineinhalb Monaten so erhebliche Abweichungen vom Normalen (starke Erweichung, Schimmelbildung, alter und muffiger Geruch), daß die Wurst als verdorben angesprochen werden konnte.
3. Im Klatschpräparat zeigte sich während der ganzen Untersuchung ein gleichmäßiger zwischen mittelstark und stark schwankender Bakteriengehalt. Es wurden angetroffen grampositive Kokken, vereinzelt grampositive Stäbchen, einmal versport, vereinzelte Fäulniskeime, die gegen Ende der Untersuchung vermehrt erscheinen und einmal Diplokokken. Vereinzelt bestand Fadenbildung. Auffallend war die starke Nesterbildung und die vielen gekrümmten und gebogenen Formen bei den grampositiven Stäbchen.
4. Der pH Wert bewegte sich während der ganzen Untersuchung zwischen 5,1 und 5,3, zeigte zwischen zwei Untersuchungstagen aber nie eine größere Differenz als 0,1.
5. Im aeroben Züchtungsverfahren wurden hauptsächlich Kokken gefunden, daneben grampositive Stäbchen verschiedener Länge, zweimal Bac. mesentericus, gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung und einmal Sarcinen. Der Gehalt an lebenden Keimen war stets gering.
6. Die Züchtung auf der Blutplatte hatte abgesehen von aeroben Keimen immer ein negatives Ergebnis.

2. Auswertung.

Der pH Gehalt läßt den Eintritt der Verderbnis bei feiner Mettwurst nicht erkennen; er ist vor und nach stattgehabter Verderbnis keinerlei wesentlichen Schwankungen unterlegen.

Die Untersuchungen im Klatschpräparat ergeben einen mittelmäßig bis starken Keimgehalt. Nach dem Ausfall der kulturellen Untersuchung ist dieser jedoch nur als gering zu bewerten. Klatschpräparat und Kulturversuch führen darnach zu verschiedenen Feststellungen bezüglich des Keimgehaltes. Es ist anzunehmen, daß ein Großteil der mikroskopisch feststellbaren Keime im Kulturversuch nicht zur Vermehrung kommt und sich damit der Feststellung entzieht. Dafür spricht auch der hohe Ge-

halt an völlig deformierten Keimen (auffällig gebogene und verschnörkelte Stäbchen) im mikroskopischen Bild. Räucherung, Würzung und der infolge Verdunstung erhöhte Salzgehalt dürften hierfür mit als Ursache in Frage kommen. Inwieweit auch ein Versagen des Nährmediums oder Mängel in der Untersuchungstechnik mitwirken, kann noch nicht entschieden werden.

Beziehungen zwischen dem pH Gehalt und dem Keimgehalt werden nicht gesehen.

Nr. 2. Grobe oder polnische Mettwurst.

Gute Qualität, Naturdarm, rotbraune Farbe, Geruch und Geschmack gut, würzig und nach Rauch, Konsistenz festweich.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
30. 5.	s. o.	++ grampos. Stäbchen verschiedener Länge, vereinzelt Fäden und Häufchen	5,5	++ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Kokken, grampos. Stäbch. Neigung zur Fadenbildung⟩
1. 6.	o. V.	+++ Häufchen und Nesterbildung	5,4	+++ grampos. Kokken grampos. Stäbchen und Fadenbildung	— ⟨grampos. Stäbchen grampos. Kokken⟩
3. 6.	o. V.	++ o. V.	5,4	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
7. 6.	o. V.	++ o. V.	5,4	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
9. 6	leichte Schimmelbildung an der Wursthülle	+ vereinzelte Kokken und grampos. Stäbchen	5,4	++ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
11. 6.	o. V.	+ o. V.	5,5	++ grampos. Stäbchen grampos. Kokken	—
13. 6.	o. V.	++ sehr starke Nesterbildung	5,4	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Kokken⟩
15. 6.	Schimmel a. d. Wursthülle leicht vermehrt	+ o. V.	5,5	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Stäbchen
17. 6.	o. V.	+ o. V.	5,5	—	— ⟨Bac. mesent.⟩
19. 6.	o. V.	+ o. V.	5,4	+++ grampos. Kokken gramlab. lg. Stäbch.	— ⟨grampos. Kokken gramlabile Stäbch.⟩
21. 6.	o. V.	+ grampos. Kokken s. o. V.	5,5	—	— ⟨grampos. Kokken⟩

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
23. 6.	o. V.	+ o. V.	5,6	+++ gramlab. Stäbchen mit Fadenbildung	— ⟨grampos. Kokken, gramlab. Stäbchen⟩
25. 6.	o. V.	+ o. V.	5,6	+ Bac. mesent.	—
29. 6.	o. V.	+ o. V.	5,6	+++ grampos. Kokk., gramlab. Stäbch., Fadenbildung, grampos. Stäbchen	— ⟨grampos. Diplokokk.⟩
9. 7.	Konsistenz hart, eingetrocknet s. o. V. Geschmack scharf nach Salz und Gewürz	+ o. V.	5,6	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Stäbchen und Sarcinen⟩
23. 7.	o. V.	+ ganz vereinzelt grampos. Stäbchen	5,5	++ gramlab. polymorphe Kurzstäbchen, vereinzelt große Diplokokken und größere grampos. Stäbch.	— ⟨grampos. Kokken⟩
9. 8.	o. V.	+ Kokk. u. grampos. Stäbch. vereinzelt kleine Nester	5,8	+ grampos. Kokken	—
9. 8.	sehr hart s. o. V.	+ o. V.	5,8	++ Diplokokken	—
6. 8.	o. V.	+ grampos. Stäbchen	5,7	—	— ⟨Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die grobe Mettwurst wurde vom 30. Mai bis 26. August 1938 19 mal untersucht.

2. Außer leichter Schimmelbildung auf der Wursthülle an zwei Untersuchungstagen und zuletzt starker Eintrocknung (hart werden und scharfer Geschmack), konnten grobsinnlich keine Veränderungen festgestellt werden. Die Wurst war daher am Ende der Untersuchung als minderwertig nicht aber als verdorben und genußuntauglich zu beurteilen.

3. Der Keimgehalt im Klatschpräparat war anfänglich bis zum 13. 6. zumeist ein hoher, nach diesem Zeitpunkt bis zum Schluß immer schwach. Angetroffen wurden grampositive Kokken und Stäbchen, vereinzelt Fäden-, Häufchen- und Nesterbildung. Nur einmal konnte starke Nesterbildung festgestellt werden.

4. Der pH Wert schwankte zwischen 5,4 und 5,8. Die größte Differenz zwischen zwei Untersuchungstagen betrug 0,3. Die beiden höchsten Werte mit je 5,8 wurden gegen Ende der Untersuchung gemessen. Darnach war eine gewisse Tendenz, wenn auch ganz leichter Art, zum Alkalischen hin feststellbar.
5. Der aerobe Keimgehalt war sehr uneinheitlich und wechselte während der ganzen Untersuchungsdauer zwischen negativem Ergebnis und schwach bis mittelstark. An Keimen wurden festgestellt: Grampositive Kokken, einmal Bac. mesentericus, andere grampositive Stäbchen, gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung und Diplokokken.
6. Obligate Anaerobier konnten mit der Blutplatte nicht ermittelt werden. Dagegen ließen sich in den meisten Fällen die gleichen aeroben Keime wie auf der Milchzuckeragarplatte herauszüchten.

2. Auswertung.

Der pH Wert steigt mit ganz geringen Schwankungen mit zunehmendem Alter der groben Mettwurst an, ohne den Eintritt der Verderbnis sinnfällig zu bekunden.

Der im Klatschpräparat und dem Kulturversuch ermittelte Keimgehalt zeigt nur anfänglich Uebereinstimmung; später gehen die Ergebnisse beider Untersuchungsverfahren weit auseinander, wobei der Kulturversuch wiederum recht verschiedene Ergebnisse zeitigt, während das Klatschpräparat fortlaufend nur einen geringen Keimgehalt anzeigt.

Keines der gewählten Untersuchungsverfahren läßt einen bindenden Rückschluß auf die langsam fortschreitende Wertminderung der Wurst zu, selbst wenn man das langsame Ansteigen des pH Gehaltes und gleichzeitige Absinken des Keimgehaltes (im Klatschpräparat) berücksichtigen will.

Wie im vorangehenden Versuch erhöht sich die Zahl der Keime mit Eintritt der Verderbnis nicht; sie wird allenfalls doch durch die Eintrocknung und Erhöhung der Salzkonzentration zurückgehalten.

Nr. 3. Salami.

Kunstdarm, rotbraune Farbe, gute Qualität, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz fest.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
10. 6.	s. o.	+ grampos. plumpe Stäbchen und grampos. Kokken Nester vereinzelt	5,5	+ + + grampos. Kokk., grampos. Stäbchen mit Neigung z. Fadenbildung, grampos. dicke Stäbchen verschiedener Länge	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen.⟩
12. 6.	o. V.	+ o. V.	5,6	+ Kokken u. grampos. massive fadenbild. Stäbch.	— o. V.
14. 6.	o. V.	+ o. V.	5,6	+ Kokken, große grampos. Stäbchen u. mittelgroße grampos. Stäbchen, Bac. mesent.	— ⟨grampos. Kokken und Bac. mesent.⟩
18. 6.	o. V.	+ nur grampos. Stäbchen	5,4	+ grampos. Kokken	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
22. 6.	o. V.	+ o. V.	5,4	—	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
27. 6.	o. V.	+ schwache u. starke Nester, z. T. gebogene Stäbchen	5,5	+ + + grampos. Stäbchen	— o. V.
7. 7.	etwas eingetrocknet s. o. V.	+ o. V.	5,4	+ + grampos. große u. dicke Stäbchen	— ⟨Sarcinen und grampos. Stäbchen⟩
1. 7.	stärker eingetrocknet, i. Geschmack scharf s. o. V.	+ o. V.	5,5	—	—
8. 8.	sehr hart s. o. V.	+ o. V.	5,4	—	—
19. 8.	sehr starke Eintrocknung, Ablagerung v. Salzkristallen a. d. Hülle, sehr scharf im Geschmack. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+ Kokk. u. grampos. Stäbchen in kleinen Nestern	5,6	—	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
26. 8.	o. V.	+ o. V.	5,4	+ grampos. Kokken	—

1. Zusammenfassung.

1. Die Salami wurde vom 10. Juni 1938 bis 26. August 1938 11 mal, davon die beiden letzten Male, im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Grobsinnlich konnte bis zum 27. Juni keinerlei Veränderung festgestellt werden. Erst vom 7. Juli an machte sich eine

stärkere Eintrocknung und Erhöhung der Salz- und Gewürzkonzentration bemerkbar, die am 19. August so stark ausgeprägt war, daß die Wurst als verdorben angesprochen werden mußte.

3. Der Keimgehalt war während der ganzen Untersuchungsdauer gering und bestand in grampositiven Stäbchen (z. T. gebogene Formen) und Kokken. Nesterbildung wurde in verschiedener Stärke angetroffen.
4. Der pH Wert bewegte sich zwischen 5,4 und 5,6, ohne eine bestimmte Tendenz erkennen zu lassen.
5. Das Ergebnis der aeroben Züchtung wechselte zwischen mittelstarkem Keimgehalt und völliger Keimfreiheit, und zwar wurden angetroffen Kokken, grampositive Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung, große plumpe grampositive Stäbchen und einmal Bac. mesentericus. Gegen Ende der Untersuchung schien mit der starken Eintrocknung und Erhöhung der Salzkonzentration die Lebensfähigkeit der in der Wurst vorhandenen Keime eine weitere Schwächung erfahren zu haben.
6. Anaerobier konnten in keinem Fall festgestellt werden, dagegen wurden auch hier nur aerobe Kokken, Sarcinen, Bac. mesentericus und andere grampositive Stäbchen ermittelt.

2. Auswertung.

Der pH Wert hält sich während der gesamten Versuchsdauer auf annähernd gleicher Höhe; damit können Schlußfolgerungen für die Beurteilung der Genußtauglichkeit der Salami aus den ermittelten Werten nicht gezogen werden.

Die mikroskopische Untersuchung im Klatschpräparat liefert an frischer, alternder und verdorbener Salami einen stets gleich bleibenden, schwachen Keimgehalt.

Abgesehen von anfänglich erheblichen Schwankungen bekunden die in den Kulturversuchen ermittelten Keimzahlen, daß der Keimgehalt des Füllsels der Salami mit fortschreitender Eintrocknung stark abnimmt. Ein nur einmal erhobenes Untersuchungsergebnis im verdorbenen Zustand der Wurst, bei welchem der Keimgehalt leicht ansteigt, vermag an dieser Feststellung nichts zu ändern.

Keimzahl und pH Wert lassen den Zeitpunkt nicht erkennen an welchem die Hartwurst auf Grund grobsinnlicher Prüfung als verdorben und genußuntauglich gemäß § 4 LMG. anzusprechen ist.

Nr. 4. Zervelatwurst.

Naturdarm, rotbraune Farbe, gute Qualität, Geruch und Geschmack gut, kräftig gewürzt und geräuchert, Konsistenz fest.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
10. 6.	s. o.	+ grampos. Stäbchen versch. Länge, vereinzelt Nester	4,9	—	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
12. 6.	o. V.	+ o. V.	4,9	—	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
14. 6.	o. V.	+ z. T. starke Nester s. o. V.	5,0	+ grampos. Kokk., grampos. Stäbch., Bac. mesent.	—
18. 6.	o. V.	++ o. V.	4,8	+ o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
22. 6.	o. V.	++ grampos. z. T. sehr große und gebogene Stäbchen, Neigung zur Fadenbildung, kleine und große Nester vereinzelt	4,9	+ o. V.	— ⟨grampos. Kokken⟩
27. 6.	o. V.	+ grampos. Stäbch. vereinzelt	4,9	—	—
8. 7.	etwas eingetrocknet s. o. V.	+ o. V.	4,8	+ grampos. mittelgroße zieml. schlanke Stäbch.	—
21. 7.	eingetrocknet, sehr hart, scharf im Geruch und Geschmack s. o. V.	+ o. V.	4,8	+ grampos. Stäbchen	—
4. 8.	o. V.	+ grampos. Stäbchen und Diplokokken vereinzelt	4,9	—	—
17. 8.	geschrumpft u. sehr stark eingetrocknet, a. d. Wursthülle Salzkristalle, verdorben u. genußuntauglich.	+ grampos. Stäbchen, kleine Nester	4,9	+ grampos. mittelgroße Stäbchen	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
24. 8.	o. V.	+ grampos. Kokken und Stäbchen	4,9	++ grampos. Kokken und Stäbchen	— ⟨grampos. Kokken⟩

1. Zusammenfassung.

1. Für die Zervelatwurst ergibt sich fast dasselbe Bild wie für die Salami. Untersucht wurde sie 11 mal vom 10. Juni bis 24. August 1938, davon während der letzten zwei Tage im verdorbenen Zustand.
2. Grobsinnlich blieb sie nahezu zwei Monate ohne Veränderung. Ihre Beurteilung als „genußuntauglich“ erfolgte schließlich auf

Grund der starken Schrumpfung und der Erhöhung der Salzkonzentration.

3. Im Klatschpräparat war der Keimgehalt fast durchwegs gering und bestand in grampositiven Stäbchen verschiedener Länge (z. T. gebogene Formen), teilweise mit Neigung zur Fadenbildung und einmal Kokken. Nesterbildung wurde in wechselnder Stärke angetroffen.
4. Der pH Wert war bei der ersten und letzten Untersuchung 4,9. Dazwischen bewegte er sich von 4,8 bis 5,0.
5. Bei der aeroben Züchtung war nur ein geringer Keimgehalt nachweisbar. Gefunden wurden Kokken, grampositive Stäbchen und einmal Bac. mesentericus.
6. Die Züchtung auf der Blutplatte blieb abgesehen von Aerobiern immer negativ.

2. Auswertung.

Nachdem sich die Zervelatwurst von der zuletzt untersuchten Salami was Material, Art der Herstellung und Konservierung anlangt, nur unwesentlich unterscheidet und beide Würste von gleichem Hersteller stammen, nimmt es nicht wunder, daß sich die Ergebnisse der an ihnen vorgenommenen Untersuchungen weitgehend gleichen.

Der pH Wert in Zervelatwurst ist während längerer Lagerung in frischem und verdorbenem Zustand nur unbedeutenden Schwankungen unterworfen und besagt damit recht wenig.

Der Keimgehalt, wie er im mikroskopischen Bild und im Kulturversuch ermittelt wird, deckt sich wie im vorangehenden Versuch anfänglich weitgehend; später zeigt das Klatschpräparat einen gleichbedeutend niederen, der Kulturversuch einen wechselweise höheren und niederen Keimgehalt an. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß das im Klatschpräparat ermittelte Ergebnis ebenso verzerrt ist, wie das im Kulturversuch ermittelte. Während im erstgenannten Verfahren auch die abgestorbenen Keime aufgezeigt werden, unterdrückt die Züchtung auf nur einem — vielleicht nicht immer gerade für die verschiedensten Erreger optimalem Nährmedium — mehr oder weniger an sich schlechtwüchsige Keime. Daneben muß aber auch daran gedacht werden, daß der Keimgehalt des Füllsels an verschiedenen Stellen der Wurst verschieden hoch sein kann und damit unterschiedliche Ergebnisse in wiederholten Kulturversuchen zu erwarten sind. Bei dieser Erwägung aber befremdet das stets gleich bleibende Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung.

Nr. 5. „Dünne" oder Wiener Würstchen.

Brühwürstchen, rötlichgraue Farbe, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
2. 8.	s. o.	+ + Kokk. u. große Diplokokk., ganz vereinzelt Streptokokk., grampos. Stäbchen verschiedener Länge z. T. in Ketten und Fadenverbänden	7,0	+ + Kokken u. Diplokokken, grampos. polymorphe Kurzstäbchen z. T. Kettenbildung	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
3. 8.	Hülle leicht pappig, s. o. V.	+ + gramneg. Stäbch. vereinzelt Nesterbildung. s. o. V.	6,9	+ + Bac. mesent. s. o. V.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
4. 8.	Hülle schmierig, muffiger Geruch, **verdorben und genußuntaugl.**	+ + + o. V. aber starke Nesterbildung	7,2	+ + + + + Bakt. proteus., Kokken und Diplokk., grampos. Stäbchen, gramlabile bipolare Stäbchen	—
5. 8.	schmierig, mißfarbig geschrumpft, leicht fauliger Geruch	+ + + + Sarcinen sehr starke Nester s. o. V.	7,2	+ + + + + o. V.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
6. 8.	Zeichen des Verderbens noch stärker, sehr schmierig	+ + + + viele große Fäulnisstäbchen s. o. V.	7,9	+ + + + + Bakt. proteus., Bac. mesent., Kokk., grampos. Stäbch. versch. Länge	—

1. Zusammenfassung.

1. Untersuchungsdauer 5 Tage vom 2. 8. 1938 bis 6. 8. 1938, zweimal im genußtauglichen und dreimal im verdorbenen Zustand.
2. Am 4. 8. wurde die Wienerwurst als verdorben beurteilt. (Wursthülle schmierig, muffiger Geruch). An den beiden letzten Untersuchungstagen traten die Zeichen des Verderbens noch deutlicher hervor. (Schrumpfung, sehr schmierig, mißfarbig, leicht fauliger Geruch).
3. Das Klatschpräparat zeigte am 2. 8. und 3. 8. mittelstarken, am 4. 8. starken und am 5. 8. und 6. 8. sehr starken Keimgehalt, und zwar an Kokken, großen Diplokokken, einmal Streptokokken, grampositiven Stäbchen z. T. in Fadenverbänden, gramnegativen Stäbchen und einmal Sarcinen. Auffallend war die sehr starke Nesterbildung vom 4. 8. an.
4. Der pH Wert lag zunächst genau am Neutralpunkt, bewegte sich am nächsten Tag leicht ins Saure, um dann stärkere Ten-

denz zum Alkalischen hin zu zeigen. Zweimal 7,2, am letzten Tag 7,9.

5. Der aerobe Keimgehalt war an den ersten beiden Tagen gering, vom Tag des Verderbens bis zum Schluß der Untersuchung sehr stark. Durch aerobe Züchtung konnten Kokken und Diplokokken, grampositive polymorphe Kurzstäbchen, Bac. mesentericus, und außerdem vom Tag des Verderbens an gramlabile bipolare Stäbchen und Proteuskeime festgestellt werden.
6. Die Züchtung auf der Blutplatte führte lediglich zur Feststellung von Kokken und grampositiven Stäbchen.

2. Auswertung.

Im Gegensatz zu den bisher erzielten, wenig ermunternden Feststellungen an Dauerwürsten, zeigen die Ergebnisse wiederholter pH Messungen und Keimzahlbestimmungen hier schon mehr Gesetzmäßigkeit.

Der pH Wert steigt, wenn auch mit geringen Schwankungen bei lagernden Wienerwürstchen allmählich an und schnellt nach eingetretener Verderbnis der Würstchen sprungartig hinauf; er überschreitet dann den Neutralpunkt erheblich.

Der Keimgehalt, gleichviel, ob dieser durch mikroskopische oder kulturelle Untersuchung ermittelt wurde, steigt 24 Stunden vor grobsinnlich festgestellter Verderbnis der Würstchen bereits wesentlich an, hält sich aber dann einige Zeit auf ungefähr gleicher Höhe.

Die zeitliche Folge, in der Keimgehalt und pH Wert beschleunigt ansteigen, ist beachtlich. Zuerst erhöht sich der Keimgehalt, dann folgt in 24stündigem Abstand der pH Wert; er hinkt also nach und erscheint somit vor weiterem als Folgezustand des erhöhten Keimgehaltes. Inwieweit diese Auslegung berechtigt ist, kann hier noch nicht geklärt werden.

Nr. 6. „Dicke" ⟨Brühwürstchen⟩.

Naturdarm, rötlichgraue Farbe, ziemlich saftig ⟨viel Wasser⟩, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
2. 8.	s. o.	++ grampos. Stäbch.. versch. Länge Kokk. u. Diplokokk.	6,7	+++ Kokk., Diplokokk., grampos. Stäbchen verschiedener Länge	— ⟨Kokken u. grampos. Stäbchen⟩
3. 8.	o. V.	++ o. V.	6,7	++ Kokk., Diplokokk., Sarcinen, grampos. Stäbchen	—
4. 8.	Hülle leicht pappig, s. o. V.	+++ Kokk. u. Diplokk., grampos. u. gramneg. Stäbch. versch. Länge, sehr starke Nesterbildung	6,8	++ Kokk., Diplokokk., gramneg. Stäbch. m. Neigung zur Fadenbildung, grampos. Stäbchen verschiedener Länge	—
5. 8.	mißfarbig, schmierig, graue Beläge an der Hülle, Geruch dumpf u. muffig, **verdorben u. genußuntaugl.**	++++ o. V. gleichmäßige Durchsetzung d. Wurstgutes mit Keimen	6,4	++++ Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbchen versch. Länge, Keime d. Mesentericus-Subtilis-Gruppe	+ Bac. putrificus verrucosus.
6. 8.	o. V.	++++ o. V.	6,8	+++++ Bakt. proteus stark, Bakt. fluorescens, Bac. mesentericus, grampos. Stäbchen verschiedener Länge	—

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchung erfolgte vom 2. August 1938 bis 4. August 1938 dreimal im genußtauglichen, am 5. August und 6. August im verdorbenen Zustand.
2. Am 4. August kündigte sich das Schlechtwerden der „Dicken" durch Pappigkeit der Wursthülle an. Am 5. August wurde die Wurst als verdorben und genuß**un**tauglich beurteilt. (Mißfarbig, schmierig, muffiger Geruch).
3. Im Klatschpräparat war der Keimgehalt an den ersten zwei Tagen mittelstark, am dritten Tag stark, an den letzten zwei Tagen sehr stark. Es wurden angetroffen, Kokken, Diplokokken, grampositive und gramnegative Stäbchen verschiedener Länge. Am 4. 8. starke Nesterbildung, am 5. 8. und 6. 8. gleichmäßige Bakteriendurchsetzung des ganzen Wurstgutes.

4. Der pH Wert bewegte sich ziemlich nahe dem Neutralpunkt, 6,7 bezw. 6,8. Nur am 5. 8., dem Tag des Verderbens, war ein etwas stärkeres Absinken nach der saueren Seite hin feststellbar.
5. Der Gehalt an aeroben Keimen (Kokken, Diplokokken, Sarcinen, grampositiven und gramnegativen Stäbchen) war an den ersten drei Tagen mittelstark. Mit dem Verderben der Wurst trat eine starke Keimvermehrung ein, so daß am 6. August Bakt. proteus, Bakt. fluorescens, Bac. mesentericus und andere grampositive Stäbchen festgestellt werden konnten.
6. Die Blutplatte brachte an den ersten drei und am letzten Untersuchungstag bezüglich der Anaerobier ein negatives Ergebnis. Am 5. August wurde der Bac. putrificus verrucosus festgestellt.

2. Auswertung.

Die „Dicken" unterscheiden sich wenig von den „Dünnen oder Wienerwürstchen". Das Füllsel ist ungefähr das Gleiche; lediglich der Wassergehalt ist höher und die Würzung zumeist eine andere.

Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß die an „Dicken" vorgenommenen Untersuchungen ungefähr zu den gleichen Ergebnissen führen, wie sie im vorangehenden Versuch erzielt wurden.

Nachdem der pH Wert bei Lagerung der „Dicken" langsam ansteigt und sich auch in verdorbenem Zustand wesentlich erhöht, befremdet die Beobachtung, daß er am Tag grobsinnlich nachgewiesener Verderbnis der Wurst plotzlich noch einmal zurückfällt. Diese Unzuverlässigkeit spricht auch einer wiederholten pH Bestimmung in kurzen Zeitabständen jede Bedeutung ab. Verlässiger erscheint wiederum die Feststellung eines im Anwachsen begriffenen Keimgehaltes, der im Klatschpräparat und Kulturversuch zum Ausdruck kommt. Hier wie im vorangehenden Versuch fällt diese auf bakteriologischem Wege gemachte Feststellung zeitlich mit der grobsinnlichen Ermittlung eingetretener Verderbnis zusammen.

Daß der anaeroben Untersuchung mit einem einmaligen positiven Ergebnis am Tag der erstmaligen Feststellung des Verdorbenseins wenig Wert beizumessen ist, bedarf keiner Erläuterung.

Nr. 7. „Lyoner"-Fleischwurst.

Naturdarm, mittlere Qualität, rötlichgraue Farbe, Schnittfläche etwas feucht, Geruch und Geschmack gut, leicht nach Knoblauch und Zwiebeln, Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
19. 7.	s. o.	+ vereinzelt mittelgroße und sehr große Stäbchen, vereinzelt Kokk. u. Diplokokk.	6,4	+ grampos. plumpe, mittelgroße Stäbch. in Ketten und Fadenverbänden, grampos. Kokken.	—
20. 7.	Wursthülle pappig, matt, leicht mißfarbig, s. o. V.	++ Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbchen	6,3	+++ Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbch., gramlabile Stäbch. m. Neigung zur Fadenbildung	— ⟨grampos. Stäbchen mit Fadenbildung⟩
21. 7.	Wursthülle schmierig, bereift, alter Anschnitt feucht, z. T. graugrün, Geruch muffig, leicht faulig **verdorben u. genußuntaugl.**	+++ grampos. Fäulnisstäbchen und Kadaver-Diplokokken, große grampos. Stäbchen und Kokken, gramneg., bipolare Bakterien	6,2	++++ grampos. Stäbchen, Bac. mesent., gramneg. Stäbchen, Kokk. und Diplokokken	— ⟨grampos. Stäbch. u. Kokken, Sarcinen⟩
22. 7.	Fäulniserscheinungen etwas stärker	++++ sehr viele große Fäulniskeime, s. o. V.	6,5	+++++ o. V.	— o. V.

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchungen an der Lyonerwurst erstreckten sich über vier Tage und erfolgten zweimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab bereits am zweiten Tag Veränderungen an der Wursthülle (Pappigkeit, leichte Mißfärbung). Am dritten Tag waren die Zeichen des Verderbens schon so ausgeprägt (Wursthülle schmierig, alter Anschnitt feucht und graugrün, Geruch faulig), daß die Wurst als genußuntauglich beurteilt werden mußte.
3. Der Keimgehalt im Klatschpräparat zeigte einen schnellen und stetigen Anstieg von schwach zu sehr stark. Angetroffen wurden Kokken, Kadaverdiplokokken, grampositive Stäbchen verschiedener Länge, darunter große Fäulniskeime und gramnegative bipolare Stäbchen.
4. Der pH Wert bewegte sich zunächst von 6,4 bis 6,2 leicht nach der saueren Seite hin, um am letzten Tag wieder auf 6,5 gegen den Neutralpunkt anzusteigen.

5. Die Züchtung auf der Milchzuckeragarplatte ergab das gleiche Bild wie das Klatschpräparat: einen schnellen Anstieg des Keimgehaltes von schwach zu sehr stark. Festgestellt wurden: Kokken, Diplokokken, grampositive Stäbchen, Bac. mesentericus, gramnegative Stäbchen und gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung.
6. Obligate Anaerobier wurden nicht festgestellt.

2. Auswertung.

Die Lyonerwurst gehört zur Gruppe der Brühwürste und stellt eine sehr saftige und gut gewürzte Fleischwurst dar, die besonders im südlichen Bayern hergestellt und sehr geschätzt wird.

Entsprechend ihrer verhältnismäßig kurz dauernden Haltbarkeit stehen auch hier, wie bei den Wienerwürstchen und Dicken, nur eine geringe Zahl von Untersuchungsergebnissen zur Beurteilung zur Verfügung.

Aber schon die wenigen Untersuchungsergebnisse tun dar, daß der pH Gehalt und die Keimzahl in frischer und verdorbener Wurst ein ähnliches Bild ergeben, wie in den Wienerwürsten und Dicken.

Der pH Gehalt hält sich in noch frischem Zustand abgesehen von unwesentlichen Schwankungen auf fast gleicher Höhe und steigt nach grobsinnlich festgestellter Verderbnis an.

Mit annähernd gleichen Ergebnissen zeigen die mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen, daß der Keimgehalt mit eintretender Verderbnis sich wesentlich erhöht und daß diese sprungartige Vermehrung der Keime auch nach grobsinnlich festgestelltem Verdorbensein der „Lyoner“ noch anhält.

Mehr als der pH Gehalt gestattet ein in wiederholten Untersuchungen zu ermittelnder Anstieg des Keimgehaltes in der kritischen Zeit der Lagerung, die Feststellung der Verderbnis.

Nr. 8. Regensburger Würstchen.

Naturdarm, Qualität gut, rötlichgelbe Farbe, Geruch und Geschmack gut, aber ziemlich scharf gewürzt, Konsistenz fest.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
15. 8.	s. o.	+ Kokk., Diplokokk., und grampos. Stäbch. vereinzelt	6,3	+ Kokk, Diplokokk., grampos. Kurzstäbch.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
17. 8.	o. V.	+ Kokk. u. grampos. Stäbch.	6,3	+ + + + Kokken und grampos. Stäbchen	—
18. 8.	Wursthülle matt, leicht pappig, s. o. V.	+ o. V.	6,3	+ + Kokk., grampos. Stäbch. versch. Größe mit Neigung z. Fadenbildg., kl. gramneg. bipolare Stäbchen	—
20. 8.	eingetrocknet, Hülle pappig, leicht mißfarbig	+ o. V.	6,4	+ + + + + Kokk., grampos. Stäbch. gramneg. Stäbchen	—
22. 8.	stark geschrumpft, muffiger Geruch, verdorben u. genußuntaugl.	+ + Kokk., Diplokokk., grampos. und gramneg. Stäbchen	6,7	+ + + Kokken, Diplokokken, vereinzelt grampos. Stäbchen	— ⟨grampos. Kokken⟩
24. 8.	o. V.	+ Kokken und grampos. Stäbchen vereinzelt	6,7	+ + o. V.	— ⟨grampos. Kokk. u. gramneg. Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Regensburger Wurst wurde vom 15. August 1938 bis 24. August 1938 sechsmal untersucht, davon die beiden letzten Male im verdorbenen Zustand.
2. Bei der grobsinnlichen Prüfung zeigte die Wurst am dritten Untersuchungstag geringe Veränderungen an der Wursthülle, die sich am vierten Tag verstärkten (leichte Mißfärbung) und am fünften Tag zur Genußuntauglichkeit führten (starke Schrumpfung, muffiger Geruch).
3. Im Klatschpräparat war der Keimgehalt (Kokken, Diplokokken, grampositive und gramnegative Stäbchen) an den ersten vier Tagen gering, am fünften mäßig, am sechsten wieder gering.
4. Der pH Wert hielt sich zunächst auf 6,3 bis 6,4 und stieg mit dem Verderben der Wurst auf 6,7.

5. Das Bild der aeroben Züchtung war recht uneinheitlich und zeigte einen ständigen Wechsel von geringem, mittelstarkem bis starkem Keimgehalt. Festgestellt wurden Kokken, Diplokokken, grampositive Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung und gramnegative, bipolare Stäbchen.
6. Anaerobier konnten nicht festgestellt werden.

2. Auswertung.

Der pH Wert steigt in lagernder Regensburger Wurst nur unbedeutend, in verderbender dagegen wenigstens anfänglich stärker an. Die Aenderung des Säuregehaltes ist indessen auch in diesem Stadium so gering, daß ihr eine praktische Bedeutung für die Unterscheidung frischer und verdorbener Wurst nicht zukommt.

Die auf kulturellem Wege und durch mikroskopische Untersuchung ermittelten Keimzahlen decken sich nicht. Nach den Feststellungen im Klatschpräparat ist der Keimgehalt frischer Regensburger Wurst gering. Mit eintretender Verderbnis steigt er, wie erwartet wird, an. Auffällig aber ist nun, daß vom Tag der grobsinnlich festgestellten Verderbnis der Wurst ab, der Keimgehalt wieder erheblich abnimmt und daß diese im Klatschpräparat gemachte Feststellung auch durch die Ergebnisse des Kulturversuchs zum Ausdruck gebracht wird. Nachdem der Kulturversuch aber sonst recht unterschiedliche Ergebnisse gezeitigt hat, kann ihm auch hier wenig Beweiskraft zuerkannt werden.

Nr. 9. Leberstreichwurst ⟨gute Qualität⟩.

Naturdarm, gute Qualität, Wursthülle gelb und glänzend, graurötliche Farbe, Geruch und Geschmack gut, mild, nach Leber, leicht geräuchert, Konsistenz weich.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
24. 6.	s. o.	+ fast keimfrei, grampos. Stäbchen	6,6	++ grampos. Kokk., grampos. Stäbch., Bac. mesent.	— ⟨grampos. Kokken⟩
25. 6.	o. V.	+ o. V.	6,6	++ grampos. Stäbchen, Bac. mesent.	— ⟨grampos. Stäbchen und Kokken⟩
27. 6.	o. V.	+ o. V.	6,6	++++ grampos. Stäbchen mit mittelgroßen Sporen, Bac. mesent.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
23. 6.	o. V.	++ sehr große grampos. Stäbchen, gramneg. Stäbch., Faden- und Nesterbildung	6,6	+++ grampos. Stäbchen mit Sporen, Bac. mesent.	— ⟨große grampos. Stäbchen⟩
30. 6.	erwas weicher, sehr fettig	+ o. V.	6,6	+++++ grampos. Stäbchen mit Sporen, Bac. mesent.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
1. 7.	o. V.	+ o. V.	6,6	+++++ Bac. mesent.	—
4. 7.	o. V.	+ o. V.	6,5	+++ Bac. mesent.	—
5. 7.	o. V.	+ o. V.	6,4	+++++ grampos. Stäbch. mit Sporen, Bac. mesent., grampos. Stäbch. ohne Sporen, gramlabile Stäbchen	—
6. 7.	o. V.	+ Fadenbildung, z. T. starke Nester. s. o. V.	6,4	+++++ Bac. mesent. und Verwandte grampos. Stäbch.	—
8. 7.	sehr weich, leicht mißfarbig, s. o. V.	+ sehr große plumpe grampos. Stäbchen, Nester und Streifen	6,5	+++++ Bac. mesent.	grampos. schl. leicht gebogene Stäbchen mit endständigen Sporen. Anaerobier nicht isolierbar
13. 7.	Wursthülle matt, faltig, Wurstmasse geschrumpft, vergraut, Geruch dumpf, muffig. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++ sehr große und mittelgroße grampos. Stäbchen, viele und starke Nester, z. T. Fadenbildung	6,3	+++++ grampos. mittelgroße Stäbchen, Keime der Mesent.-Subtilisgruppe	Bac. putrificus verruc.
15. 7.	stark geschrumpft, mißfarbig, Geruch stark muffig	++ o. V.	6,3	++++ Bac. mesent. und subtilis	Bac. putrific. verruc.

1. Zusammenfassung.

1. Die Leberstreichwurst von guter Qualität wurde vom 24. Juni 1938 bis 15. Juli 1938 zehnmal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.

2. Die grobsinnliche Prüfung ergab bis zum 6. Juli nur ein allmähliches Weicherwerden der Wurst und leichte Mißfarbigkeit des alten Anschnittes. Am 13. Juli war die Wurst verdorben und genußuntauglich (Schrumpfung und Mißfarbigkeit der Wurstmasse, dumpfer und muffiger Geruch).
3. Das Klatschpräparat zeigte bis zum Tage des Verderbens geringen Keimgehalt. An den beiden letzten Tagen war er stark bezw. mäßig. Beobachtet wurden grampositive Stäbchen verschiedener Länge und einmal gramnegative Stäbchen. Neigung zur Fadenbildung, starke Nester- und Streifenbildung wurden häufig angetroffen.
4. Der pH Wert blieb zunächst konstant auf 6,6 und fiel dann allmählich bis 6,3.
5. Der Gehalt an aeroben Keimen war nur an den ersten beiden Tagen gering. Er erfuhr dann eine starke Vermehrung, die während der ganzen Untersuchung, von geringen Schwankungen abgesehen, bestehen blieb. Außer grampositiven Kokken wurden vereinzelt hauptsächlich grampositive Stäbchen und zwar Vertreter der Mesentericus-Subtilisgruppe angetroffen.
6. Die anaerobe Züchtung blieb bis zum 6. Juli negativ. Am 8. Juli wurden grampositive Stäbchen mit endständigen Sporen als Anaerobier, die nicht zu identifizieren waren, ermittelt. An den zwei letzten Untersuchungstagen wurde Bac. putrificus verruc. festgestellt.

2. Auswertung.

Die pH Zahl sinkt in lagernder und allmählich verderbender Leberstreichwurst guter Qualität nur ganz unmerklich ab. Die Unterschiede im pH Gehalt an noch frischer und bereits verdorbener Leberstreichwurst sind so gering, daß sie als Unterscheidungsmerkmale nicht in Frage kommen.

Die mikroskopischen Untersuchungen zeigen an, daß sich der Keimgehalt in frischer Leberstreichwurst kaum verändert und an sich gering ist, mit zunehmender Verderbnis aber erheblich erhöht. Während die aerobe Züchtung schon sehr frühzeitig einen erhöhten Keimgehalt verrät, gelangen anaerobe Keime erst mit beginnender Verderbnis zum Nachweis und können mit zunehmender Veränderung der Wurst in steigender Menge nachgewiesen werden.

Wenn das Auftreten von Anaerobiern, ein Anwachsen ihrer Zahl und eine Steigerung des allgemeinen Keimgehaltes auch im

vorliegenden Fall auf den Eintritt der Verderbnis schließen läßt, so berechtigt diese Feststellung doch nicht zu weiteren und verallgemeinerten Schlußfolgerungen. Der im Klatschpräparat **und** durch das aerobe Kulturverfahren deutlich zum Ausdruck gebrachte Abfall in der Keimzahl zwei Tage nach grobsinnlich festgestellter Verderbnis der Wurst bestätigt dies. Dieser schon im vorangehenden Versuch beobachtete Rückgang im Keimgehalt während der Verderbnis erscheint beachtlich, er stellt die Brauchbarkeit der Keimzahl in Leberstreichwurst für die Beurteilung ihres Zustandes erheblich in Frage.

Nr. 10. Leberstreichwurst ⟨mittlere Qualität⟩.

Kunstdarm, mittlere Qualität, graue Farbe, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz weich.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
10. 8.	s. o.	+ ganz vereinzelt grampos. Stäbchen	6,4	++ grampos. Kokken und Diplokokken, mittelgroße Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung, sehr kleine gramneg. Stäbch., sehr große grampos. Fäulniskeime	— ⟨grampos. Stäbchen mit Fadenbildung⟩
11. 8.	etwas erweicht, Anschnitt leicht mißfarbig, s. o.V.	+ o. V.	6,4	++ Bakt. proteus. s. o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
12. 8.	o. V.	+ Kokken und grampos. Stäbchen vereinzelt	6,3	+++++ Kokken, Diplokokken, Keime der Mesentericus-Subtilisgruppe	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
14. 8.	o. V.	+ Kokk., Diplokokk., grampos. Stäbch., Nester vereinzelt	6,3	+++++ o. V. gramneg. Stäbchen	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
16. 8.	etwas stärker erweicht, s. o.V.	++ o. V.	6,2	+++++ o. V.	Bac. putrificus verrucosus ⟨grampos. Kokken und Diplokokken, grampos. Stäbchen⟩
18. 8.	säuerlich, muffiger Geruch, Randpartien mißfarbig vergraut **verdorben u. genußuntaugl.**	++ o. V.	6,3	+++++ Kokken, Diplokokken, besonders viele Keime der Mesentericus-Subtilisgruppe, schlanke, grampos. Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
20. 8.	unangenehm stechender Geruch, mißfarbig, graugrünlich	++ Kokken und grampos. Stäbchen	6,3	+++++ o. V.	Bac. putrificus verrucosus

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchung der Leberstreichwurst mittlerer Qualität erfolgte vom 10. August 1938 bis 20. August 1938 siebenmal, davon am 18. August und 20. August im verdorbenen Zustand.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab zunächst nur allmähliche Erweichung der Wurst und leichte Mißfarbigkeit des alten Anschnitts. Am 18. August wurde sie als verdorben beurteilt (Mißfarbigkeit und säuerlich muffiger Geruch).
3. Im Klatschpräparat war der Keimgehalt an den ersten vier Tagen gering, an den letzten drei mäßig; angetroffen wurden Kokken, Diplokokken und grampositive Stäbchen zum Teil mit Nesterbildung.
4. Der pH Wert bewegte sich ziemlich konstant um 6,3.
5. Die Milchzuckeragarplatte zeigte an den ersten zwei Tagen schwaches, vom dritten bis zum letzten Untersuchungstag gleichmäßig starkes Bakterienwachstum. Dabei wurden festgestellt Kokken, Diplokokken, Fäulniskeime, Bakt. proteus und Keime der Mesentericus-Subtilisgruppe. Neigung zur Fadenbildung konnte mehrfach beobachtet werden.
6. Im anaeroben Züchtungsversuch vom 16. August und 20. August gelang der Nachweis von B. putrific. verrucosus, an allen übrigen Untersuchungstagen konnten ausschließlich nur aerobe Keime nachgewiesen werden.

2. Auswertung.

Die an Leberwurst mittlerer Qualität gewonnenen Feststellungen bezüglich des pH Wertes und Keimgehaltes bestätigen bis zu einem gewissen Grad die im vorangehenden Versuch gemachten Beobachtungen.

Wiederum sinkt die pH Zahl nur unmerklich bei längerer Lagerung in frischem und verdorbenem Zustand der Streichwurst mittlerer Qualität ab. Längere Zeit schon vor grobsinnlich festgestellter Verderbnis der Wurst haben nach dem Ausfall der Kulturversuche der aerobe und anaerobe Keimgehalt sowie die Keimzahl im Klatschpräparat ihre Höchstwerte erreicht und behalten diese im Stadium beginnender **und** fortschreitender Verderbnis bei.

Auch hier können Beziehungen zwischen dem pH Wert und dem Keimgehalt nicht gesehen werden und kann den angewandten Untersuchungsverfahren ein brauchbarer Wert zur Unterscheidung frischer und verdorbener Wurst nicht beigemessen werden.

Nr. 11. Thüringer Rotwurst.

Naturdarm, schwarzrote Farbe, mit ziemlich viel Speck, mittlere Qualität, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz fest bis elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
19. 8.	s. o.	++ grampos. Kokken und Stäbchen versch. Länge, vereinzelt kleine Nester und Streifen	6,5	+++ Kokken, Bac. mesent. stark versport, sehr große und mittelgroße sonstige Stäbchen.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
20. 8.	o. V.	+++ grampos. Kokk. stark, z. T. in mächtigen Nestern und Streifen, grampos. Stäbchen verschiedener Länge, vereinzelt	6,3	+++++ grampos. Kokken stark, Keime der Mesentericus-Subtilisgruppe, gramlab. große schlanke Stäbchen	Bac. putrificus verucosus, ⟨grampos. Stäbchen⟩
21. 8.	oberflächlich leicht angelaufen s. o. V.	+++ grampos. Kokken und Stäbchen in starken Streifen und Nestern	6,2	+++++ o. V.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
23. 8.	oberflächlich schmierig und mißfarbig, etwas dumpfer Geruch. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++	6,1	+++++ o. V.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
24. 8.	o. V.	+++ o. V.	6,2	+++++ fast ausschließlich grampos. Kokken, grampos. Stäbchen sehr schwach	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Rotwurst wurde vom 19. August 1938 bis 24. August 1938 fünfmal, davon die zwei letzten Male im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Die grobsinnliche Prüfung der Wurst führte am vierten Untersuchungstag zur Beurteilung als genußuntauglich. (Schmierig, mißfarbig, dumpfer Geruch).
3. Im Klatschpräparat erschien die Wurst am ersten Tag mäßig, an den übrigen vier Tagen stark keimhaltig. Auffallend war dabei die sehr starke Durchsetzung des Wurstgutes mit grampositiven Kokken. An sonstigen Keimen wurden gefunden grampositive und gramnegative Stäbchen verschiedener Länge. Nester- und Streifenbildung war stark ausgeprägt.

4. Der pH Wert zeigte ein allmähliches Absinken von 6,5 auf 6,1 und ein Ansteigen am letzten Untersuchungstag auf 6,2.
5. Die aerobe Züchtung ergab ein ganz ähnliches Bild, wie die Untersuchung im Klatschpräparat. Der Keimgehalt war am ersten Tag mittelmäßig stark, an den weiteren vier Untersuchungstagen stärker. Er bestand aus grampositiven Kokken, Keimen der Mesenterikus- und Subtilisgruppe und anderen grampositiven Stäbchen.
6. Die Blutplatte zeigte am zweiten Untersuchungstag Wachstum von Bac. putrificus verruc., blieb dagegen an den übrigen Tagen steril.

2. Auswertung.

Der pH Wert fällt auch bei Lagerung von Rotwurst in geringen Grenzen ab, steigt aber, wenn auch nur mäßig, nach eingetretener Verderbnis wieder an. Auch hier sind die Unterschiede aber wiederum so gering, daß ihnen eine praktische Bedeutung kaum zukommt.

In völliger Uebereinstimmung zeigen der aerobe Kulturversuch und das Klatschpräparat bereits 9 Tage vor grobsinnlich feststellbarer Verderbnis der Rotwurst ein Ansteigen der Keimzahl an. Vorübergehend gelingt auch an diesem Tag der Nachweis von anaeroben Keimen. Auffälliger Weise erhöhen sich die mit beginnender Verderbnis der Rotwurst ermittelten Keimzahlen mit fortschreitender Veränderung der Wurst nicht mehr und werden in gleicher Höhe auch wiederum in der bereits verdorbenen Wurst nachgewiesen.

Nr. 12. Blutpreßsack.

Gute Qualität, Pergamentwursthülle, frische, glänzende Farbe, rotbraun, Speck weiß, reichlich Speck und Blut, Schwarten und Fleisch in geringer Menge, Geruch und Geschmack sehr gut. Konsistenz fest bis elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
5. 7.	s. o.	+ grampos. Stäbchen, fast keimfrei	7,2	+ grampos. Kokken	—
6. 7.	o. V.	++ grampos. Kokk., grampos. plumpe Stäbchen, z. T. starke Nester	6,8	++ grampos. Kokken, grampos. Stäbchen, Bac. mesent.	— ⟨Sarcinen und grampos. Kokken⟩
7. 7.	alter Anschnitt leicht mißfarbig, graubraun verfärbt, Speck leicht gelblich, frischer Anschnitt, o. V.	++ o. V. vereinzelt Diplokokken	6,9	+++ grampos. Kokken, grampos. Stäbchen, Sarcinen	— ⟨Sarcinen⟩
9. 7.	Wursthülle grüngelb, Wurst gut stark mißfarbig, vergraut, Kavernenbildung mit schmierigen pappigen Zersetzungsprodukten, Speck stark gelb, Geruch alt, dumpf, muffig, Konsistenz weicher. **Verdorben u. genußuntaugl.**	++ grampos. Stäbchen gleichmäßig in allen Gesichtsfeldern, grampos. Kokken	6,8	++ Bac. mesent. grampos. Kokken	— ⟨grampos. Stäbchen Sarcinen⟩
10. 7.	o. V.	+++ sehr große aerobe Fäulniskeime, grampos. Kokken u. Stäbchen und Diplokokken	6,8	++ grampos. Stäbchen, Sarcinen, grampos. Kokken	— ⟨sehr große grampos. Stäbchen, Fadenbildung⟩
13. 7.	Fäulnisveränderungen noch stärker, graugrüne Verfärbung der Wurstmasse, Kavernen mit schmierig gelbroten Zersetzungsprodukten, z. T. Schimmelbildung, Geruch dumpf, muffig	+++ sehr große grampos. Stäbchen, Fadenbildung, grampos. Kokken	6.7	+++++ gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung, Bac. mesent.	Bac. putrific. tenuis

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchung des Blutpreßsackes erfolgte vom 5. Juli 1938 bis 13. Juli 1938 dreimal im genußtauglichen und dreimal im verdorbenen Zustand.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab schon am dritten Tag Abweichungen vom Normalen, die am vierten Tag so stark waren, daß der Preßsack als verdorben beurteilt werden mußte (starke Mißfarbigkeit, Kavernenbildung, dumpfer und muffiger Geruch).
3. Im Klatschpräparat zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg von schwach zu stark keimhaltig, wobei grampositive Kokken und Stäbchen, Diplokokken und Fäulniskeime gefunden wurden. Nesterbildung konnte einmal festgestellt werden.
4. Der pH Wert bewegte sich allmählich von 7,2 auf 6,7.
5. Die Milchzuckeragarplatte ließ ebenfalls eine, wenn auch nicht ganz gleichmäßige Keimvermehrung von schwach zu stark erkennen. Außer Sarcinen und Bac. mesentericus wurden die gleichen Keime wie im Klatschpräparat beobachtet.
6. Die Blutplatte ergab während der ersten vier Tage nur das Wachstum aerober Keime. Am letzten Tag wurde der Bac. putrificus tenuis festgestellt.

2. Auswertung.

Die planmäßigen Untersuchungen mit Bestimmungen des pH Wertes und des Keimgehaltes an Blutpreßsack in frischem und verdorbenem Zustand zeigen deutlich, daß mit dem Absinken des pH Wertes gleichzeitig ein Ansteigen des Keimgehaltes einhergeht. Wenn damit auch nicht eine Unterscheidung von noch frischem und bereits verdorbenem Blutpreßsack ermöglicht wird, so spricht doch die nunmehr schon wiederholt gemachte Feststellung für einen gewissen Zusammenhang zwischen Keimgehalt und pH Wert. Inwieweit dieses Ergebnis ein zufälliges und allenfalls die Art der Erreger, das Nährmedium in Form der Wurstmasse oder die chemischen Veränderungen in verderbender Wurst hierfür von Bedeutung sind, bedarf noch weiterer Nachprüfung an einem genügend umfangreichen Versuchsmaterial.

Nr. 13. Weißer Preßsack.

Geringe Qualität in Pergamentwursthülle, rötlichgraue Farbe, Geruch und Geschmack gut, Konsistenz fest.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte (Fortner)
23. 7.	s. o.	+ vereinzelt Kokken und Kadaverdiplokokken, grampos. massenh. Stäbch.	6,6	+ + + + gramlabile mittelgroße Stäbchen, grampos. polymorphe Kurzstäbchen, grampositive lange Stäbchen, Sarcinen	+ markronenförmige Kolonien, starke Hämolyse. Große Stäbchen mit abgerundeten Enden. z. T. Blähformen, Versporung?
24. 7.	Hülle leicht pappig, alter Anschnitt vergraut, s. o. V.	+ + + + grampos. Stäbch. jeder Größe, Kokk. u. Diplokokk., Wurstmasse gleichmäßig durchsetzt	6,4	+ + + + + Kokken, Diplokokken, Sarcinen, mittelgroße grampos. Stäbchen	+ o. V.
25. 7.	Hülle schmierig, alter Anschnitt feucht und vergraut, Wurstgut leicht erweicht, Geruch alt. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+ + + + Viele große Fäulniskeime s. o. V.	6,4	+ + + + + Bakt. proteus, große grampos. Fäulniskeime, grampos. polymorphe Kurzstäbchen	— (Kokken, Sarcinen, grampos. Stäbchen und Proteus)
26. 7.	Hülle mißfarbig, faltig, Wurstgut vergraut, schmierig, Speck, gelb, Geruch dumpf, muffig, leicht faulig	+ + + + Kokk. u. Diplokokk. nur mehr vereinzelt, sehr viel grampos. Stäbchen z. T. mit mittelständ. Sporen	6,3	+ + + + + Proteus stärker, grampos. Stäbchen, darunter Bac. mesent.	+ Bac. putrificus verrucosus, (Proteus und Kokken)

1. Zusammenfassung.

1. Der weiße Preßsack wurde vom 23. Juli 1938 bis 26. Juli 1938 zweimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab bereits am zweiten Tag leichte Abweichungen vom Normalen. Am dritten Tag mußte der Preßsack als verdorben beurteilt werden. (Schmierig, mißfarbig und alter Geruch).
3. Im Klatschpräparat zeigte sich am ersten Tag geringer, vom zweiten Tag bis zu Ende der Untersuchung sehr starker Keimgehalt, und zwar an Kokken, Kadaverdiplokokken, grampositiven Stäbchen und Fäulniskeimen.
4. Der pH Wert bewegte sich von 6,6 über 6,4 auf 6,3.
5. Die Milchzuckeragarplatte ergab von Anfang bis zu Ende der Untersuchung starken Keimgehalt. Es wurden angetroffen

grampositive polymorphe Kurzstäbchen, gramlabile Stäbchen, Kokken, Diplokokken, Sarcinen, Bac. mesent. und an den zwei letzten Tagen sehr stark Bakt. proteus.

6. Auf der Blutplatte konnten am ersten Tag makronenförmige Kolonien mit starker Hämolyse gezüchtet werden, deren eindeutige Identifizierung als Anaerobier jedoch nicht gelang. Am letzten Tag wuchs der Bac. putrificus verrucosus.

2. Auswertung.

Auch im weißen Preßsack fällt der pH Wert während des kritischen Stadiums in geringen Grenzen ab und erhöht sich gleichzeitig der Keimgehalt. Die Tatsache aber, daß sowohl der pH Wert als auch der Keimgehalt bei weiteren aufeinanderfolgenden Untersuchungen sich, wenn auch nur vorübergehend, auf gleicher Höhe halten, läßt dieser Feststellung selbst bei wiederholten Untersuchungen in kurzen Zeitabständen wenig Bedeutung zukommen.

Nr. 14. Milzwurst ⟨Fleischwurst zum Braten⟩.

Im Netz vom Kalb, rötlichgraue Farbe, gute Qualität, Geruch und Geschmack gut, leicht nach Zitrone, Konsistenz fest bis elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
9. 8.	s. o.	++ grampos. Stäbchen versch. Länge, Kokken und Diplokokk., Sarcinen, vereinzelt Nesterbildung	6,2	+++++ grampos. Kurzstäbchen z. T. in Ketten, grampos. sehr große Fäulnisstäbch., Kokken, Diplokokk. und Sarcinen, gramneg. feine Stäbchen	— ⟨Kokk., Diplokokk., grampos. Stäbchen⟩
10. 8.	oberflächlich leicht vergraut	+++ o. V.	6,2	+++++ Bakt. proteus, s. o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
11. 8.	mißfarbig, graugrünlich, muffiger Geruch. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++ o. V.	6,3	+++++ gramlabile Stäbchen, s. o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen und Kokken⟩
12. 8.	stark mißfarbig, schmierig, feucht, säuerlich-muffiger Geruch	++++ sehr viel gramneg., z. T. bipolare Stäbchen, starke Nesterbildung, s. o. V.	6,2	+++++ z. T. Fadenbildung, z. T. Versporung, s. o. V.	— ⟨gramneg. Stäbchen und Kokken
13. 8.	Fäulniserscheinungen noch verstärkt	+++++ gleichmäßig starke Bakteriendurchsetzung des ganzen Wurstgutes, viel große Fäulnisstäbch., s. o. V.	6,5	+++++ Bakt. proteus stark, s. o. V.	Bac. putrificus tenuis

1. Zusammenfassung.

1. Die Milzwurst wurde vom 9. August 1938 bis 13. August 1938 zweimal im genußtauglichen und dreimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Die grobsinnliche Prüfung führte am dritten Tag zur Genußuntauglichkeitserklärung der Wurst (stark mißfarbig und muffiger Geruch). An den beiden letzten Tagen waren die Erscheinungen des Verderbens noch stärker ausgeprägt.
3. Im Klatschpräparat zeigte sich anfangs mäßiger, dann starker und zuletzt sehr starker Gehalt an Kokken, Diplokokken, grampositiven Stäbchen, Sarcinen, Fäulniskeimen und gramnegativen bipolaren Bakterien.
4. Der pH Wert war bis zum vierten Tag fast gleichbleibend 6,2, um am letzten Untersuchungstag auf 6,5 anzusteigen.
5. Die Züchtung auf der Milchzuckeragarplatte ergab an allen fünf Untersuchungstagen sehr starken Keimgehalt, im allgemeinen wurden dieselben Keime wie im Klatschpräparat beobachtet. Bereits am zweiten Tag gesellte sich auch das Bakt. proteus dazu.
6. Auf der Fortner-Platte konnten nur am fünften Tag Anaerobier, und zwar der Bac. putrificus tenuis festgestellt werden.

2. Auswertung.

In Milzwurst steigt der pH Gehalt, allerdings nur in Uebereinstimmung mit dem im Klatschpräparat ermittelten Keimgehalt, an. Nach den Ergebnissen der aeroben Züchtungsversuche würde sich der Keimgehalt in frischer und verdorbener Wurst stets auf gleicher Höhe halten. Erst nach grobsinnlich festgestellter Verderbnis treten anaerobe Keime in der Milzwurst auf.

Nr. 15. Leberwurst ⟨zur Schlachtschüssel⟩.

Naturdarm, Wurstgut dunkelgrau, ziemlich feucht, Geruch und Geschmack nach Gewürz, Qualität die übliche ⟨geringwertig⟩. Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
27. 7.	s. o.	+ ganz vereinzelt grampos. Stäbchen	6,6	+ sehr große, massive grampos. Stäbchen	—
28. 7.	Wursthülle feucht, leicht pappig, s. o. V.	+ leicht vermehrt, Kokken, Diplokokk., grampos. Stäbch. versch. Länge, kl. Nester	6,7	+ + + + + grampos. kurze und sehr lange Stäbchen, Kokken u. Diplokokken	— ⟨grampos. Stäbchen und Diplokokken⟩
29. 7.	Hülle stark schmierig, löst sich in Fetzen, mißfarbig graugelb; Geruch sauer und stinkend **Verdorben u. genußuntaugl.**	+ + + Kokken, Diplokokken und grampos. Stäbchen jeder Größe, gramneg. Stäbchen	6,7	+ + + + + grampos. Stäbchen verschiedener Größe, gramneg. Stäbchen, Mesentericusarten, Bakt. proteus	— ⟨Bakt. proteus, gramlabile Stäbchen⟩
30. 7.	Fäulniserscheinungen stärker	+ + + o. V.	6,7	+ + + + + Bakt. proteus stark, Mesentericus-Subtilisarten, Kokken	— ⟨o. V.⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Leberwurst wurde an vier aufeinanderfolgenden Tagen zweimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab bereits am dritten Tag sehr starke Veränderungen. Sie war schmierig, mißfarbig und von sauerem, übelriechendem Geruch, somit also genußuntauglich.
3. Im Klatschpräparat war der Keimgehalt an den zwei ersten Tagen schwach, an den zwei letzten Tagen stark; beobachtet wurden Kokken, Diplokokken, grampositive und gramnegative Stäbchen.
4. Der pH Wert blieb während wiederholter Untersuchungen nahezu konstant 6,7.
5. Die Milchzuckeragarplatte ergab am ersten Tag schwaches, an den drei übrigen Tagen starkes Bakterienwachstum (Kokken, Diplokokken, grampositive Stäbchen verschiedener Länge, dar-

unter Mesentericus-Subtilisarten und gramnegative Stäbchen). Mit dem Verderben der Wurst trat das Bakt. proteus stark in Erscheinung.

6. Anaerobier wurden nicht gefunden.

2. Auswertung.

In Leberwurst, wie sie zur Schlachtschüssel gereicht wird, hält sich die pH Zahl in frischem und verdorbenem Zustand auf fast gleicher Höhe. Wie zu erwarten ist, erhöht sich schon kurze Zeit vor grobsinnlich feststellbarer Verderbnis der Keimgehalt, was sowohl durch die mikroskopische als auch durch die kulturelle Untersuchung gleichzeitig zum Ausdruck kommt. Nach diesem Zeitpunkt werden von der pH- und Keimzahl die einmal erreichten Höchstwerte beibehalten.

Nr. 16. Blutwurst ⟨zur Schlachtschüssel⟩.

Naturdarm, schokoladenfarben, feucht, Geruch und Geschmack nach Blut und Gewürz, Qualität gering, fast nur Blut ohne Speck. Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
27. 7.	s. o.	+ fast keimfrei ganz vereinzelt grampos. Stäbchen	7,3	+ + + + + große grampos. Stäbch. mit Neigung zur Fadenbildung	— grampos. Stäbchen und Kokken⟩
28. 7.	Hülle feucht, leicht pappig, s. o. V.	+ + + grampos. Stäbchen versch. Größe, z. T. Fäulnisstäbchen, Kokken und Diplokokken, gramneg. Stäbchen mit Fadenbildung, Sarcinen	7,1	+ + + + + grampos. u. gramneg. Kurzstäbchen, große Fäulnisstäbchen, z. T. versport, gramlab. Fäden mit Blähformen, Diplokokken	— ⟨grampos. Stäbchen und Kokken⟩
29. 7.	Hülle stark schmierig, löst sich in Fetzen, mißfarbig graugrün, Geruch stinkend, faulig. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+ + große grampos. Stäbchen, vereinzelt Kokken und Diplokokken	7,2	+ + + + + Bakt. proteus, Bac. mesent., grampos. Stäbch. versch. Länge, Kokken	Bac. putrificus tenuis ⟨Bakt. proteus stark, grampos. Stäbchen⟩
30. 7.	Fäulniserscheinungen stärker, o. V.	+ + o. V.	7,0	+ + + + + o. V.	Bac. putrificus tenuis, ⟨s. o. V.⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Blutwurst wurde vom 27. Juli 1938 bis 30. Juli 1938 zweimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Bei der grobsinnlichen Prüfung war die Wurst am dritten Tag schmierig, mißfarbig und von stinkend fauligem Geruch und somit als verdorben zu beurteilen.
3. Im Klatschpräparat zeigte sich die Wurst am ersten Tag fast keimfrei, am zweiten Tag stark und an den letzten Tagen mäßig keimhaltig. Gefunden wurden grampositive Stäbchen, große Fäulnisstäbchen, Kokken, Kadaverdiplokokken, Sarcinen und gramnegative Stäbchen mit Fadenbildung.
4. Der pH Wert lag zunächst mit 7,3 im Alkalischen und bewegte sich bis zum letzten Tag auf den Neutralpunkt mit 7,0.
5. Das Wachstum auf der Milchzuckeragarplatte war vom ersten bis zum letzten Tag gleichbleibend stark, wobei dieselben Keime wie im Klatschpräparat und mit dem Verderben der Wurst auch das Bakt. proteus und der Bac. mesentericus angetroffen wurden.
6. Auf der Blutplatte konnte, abgesehen von Aerobiern, an den beiden letzten Tagen der Bac. putrificus verrucosus gezüchtet werden.

2. Auswertung.

Mit eintretender Verderbnis sinkt der pH Wert in Blutwurst in geringen Grenzen ab, er ermöglicht aber dadurch eine Feststellung des Verdorbenseins nicht. Trotz des guten Nährmediums, den das in reichlicher Menge vorhandene Blut darstellt, weisen die aeroben Züchtungsergebnisse auf einen stets gleich bleibenden Keimgehalt hin. Klatschpräparat und anaerobe Züchtung zeigen wenigstens anfänglich eine Erhöhung des Keimgehaltes an, später, nach grobsinnlich festgestellter Verderbnis, bekunden die bakteriologischen Untersuchungen, daß der Keimgehalt in verdorbener Blutwurst vor Weiterem keine Erhöhung erfährt.

Nr. 17. Gelbwurst.

Gute Qualität im Naturdarm, gelb gefärbt, Wurstgut von graugelblicher Farbe, Geruch und Geschmack gut, leicht nach Zitrone. Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
19. 7.	s. o.	+ vereinzelt grampos. Stäbchen versch. Länge, Kokken und Diplokokken	6,6	++ Kokk., Diplokokken und grampos. Stäbchen z. T. Fadenbildung	— ⟨Sarcinen⟩
20. 7.	Hülle leicht pappig, alter Anschnitt etwas vergraut, s. o. V.	+++ Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbchen verschiedener Länge, gramneg. bipolare Bakt.	6,6	+++ Sarcinen, gramlabile Stäbchen mit Neigung z. Fadenbildung, s. o. V.	—
21. 7.	Hülle schmierig, löst sich in Fetzen, gelbe Farbe haftet am Papier, alter Anschnitt feucht und schmierig, mißfarben, Geruch leicht faulig. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++ sehr starke Nester, keine bipolare Bakterien, s. o. V.	6,6	+++++ Kokken und Diplokokk., grampos. Stäbchen, Bac. mesent., gramneg. und gramlabile Stäbchen	— ⟨Kokk. u. Sarcinen⟩
22. 7.	Fäulniserscheinungen stärker	+++ Sarcinen, s. o. V.	6,9	++++ Kokken, Bakt. proteus, grampos. Stäbchen Bac. mesent.	— ⟨Sarcinen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Untersucht wurde die Gelb- oder Hirnwurst an vier aufeinanderfolgenden Tagen zweimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand.
2. Bereits am 20. Juli traten die ersten Anzeichen des Verderbens an der Wurst auf (Pappigwerden der Wursthülle, alter Anschnitt vergraut). Am 21. Juli war die Wurst als verdorben und genußuntauglich zu beurteilen. (Wursthülle schmierig, löst sich in Fetzen, alter Anschnitt mißfarbig, Geruch leicht faulig). Am letzten Tag traten die Erscheinungen der Fäulnis noch stärker hervor.
3. Im Klatschpräparat zeigte sich am ersten Tag schwacher, an den drei übrigen Tagen starker Keimgehalt, und zwar wurden gefunden grampositive Stäbchen verschiedener Länge, Kokken, Diplokokken und je einmal gramnegative bipolare Stäbchen und Sarcinen.
4. Der pH Wert war an den ersten drei Tagen gleichbleibend 6,6, um am vierten Tag auf 6,9 anzusteigen.
5. Der Gehalt an aeroben Keimen zeigt einen schnellen Anstieg von schwach zu stark. Angetroffen wurden dabei Kokken,

Diplokokken, Sarcinen, grampositive und gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung, gramnegative Stäbchen, Bac. mesentericus und am letzten Tag Bakt. proteus.

6. Anaerobier konnten nicht festgestellt werden.

2. Auswertung.

Der pH Wert hält sich bis zum Tag grobsinnlich nachgewiesener Verderbnis auf gleicher Höhe; im verdorbenen Zustand der Wurst steigt er in mäßigen Grenzen an.

Der Keimgehalt erhöht sich in gleicher Weise bis zum Tag nachgewiesener Verderbnis; in verdorbener Wurst aber bleibt er nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung auf gleicher Höhe stehen, bezw. fällt nach dem Ausfall der aeroben Züchtungsversuche wieder ab.

In verdorbener Gelbwurst zeigt sich demnach, daß bei ansteigendem pH Wert, der Keimgehalt wieder zurückgehen kann; das aber spricht gegen irgendwelche gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen pH Gehalt und Keimgehalt.

Nr. 18. „Weiße" ⟨abgepaßt als Stockwurst bezeichnet⟩.

Naturdarm, weißgraue Farbe, mittlere Qualität, Geruch indifferent, Geschmack mild, leicht nach Zitrone, Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
15. 8.	s. o.	+ grampos. Stäbch. vereinzelt	6,5	++ Kokken und grampos. Stäbch. mittlerer Größe	— ⟨Kokken und grampos. Stäbchen⟩
16. 8.	o. V.	++ Kokken, Kadaver-Diplokokken grampos. und gramlabile Stäbchen	6,4	++++ Kokken, Kadaverdiplokokk., grampos. Stäbch., gramneg. z. T. bipolare Stäbchen	— ⟨Kokken stark und grampos. Stäbchen⟩
17. 8.	gelbl. schmierig, mäßige Oberflächenfäulnis, Geruch säuerl., leicht faulig **Verdorben u. genußuntaugl.**	++++ gramneg. Stäbch. sehr stark, s. o. V.	6,5	++++ o. V.	— ⟨o. V.⟩
18. 8.	verstärkte Oberflächenfäulnis, säuerlich fauler Geruch	++++ o. V.	6,3	+++++ Bakt. proteus stark, Kokken, Diplokokken, große grampos. Stäbchen mit mittel- bis endständigen Sporen, kleine gramneg. z. T. bipolare Stäbchen	— ⟨Bakt. proteus grampos. Stäbchen und Kokken⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die „Weiße“ wurde vom 15. August 1938 bis 18. August 1938 zweimal im tauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Auf Grund der grobsinnlichen Prüfung mußte die Wurst am dritten Untersuchungstag als genußuntauglich beurteilt werden. (Schmierig, Oberflächenfäulnis, faulig-säuerlicher Geruch).
3. Das Klatschpräparat zeigte ein gleichmäßiges Ansteigen des Keimgehaltes von schwach zu sehr stark. Beobachtet wurden Kokken, Diplokokken, grampositive und gramnegative Stäbchen.
4. Der pH Wert fiel während der Untersuchungsdauer von 6,5 auf 6,3.
5. Die Milchzuckeragarplatte zeigte nur am ersten Tag geringes Bakterienwachstum, an den drei übrigen Tagen war es dagegen stark bezw. sehr stark. Außer Kokken, Kadaverdiplokokken, grampositiven Stäbchen, gramnegativen bipolaren Stäbchen wurde am letzten Tag das Bakt. proteus mit sehr starkem Wachstum festgestellt.
6. Auf der Blutplatte konnten nur Kokken, grampositive Stäbchen und Bakt. proteus gezüchtet werden.

2. Auswertung.

Obwohl die „Weiße“ in ihrer Zusammensetzung der „Gelben“ oder Hirnwurst ähnlich ist, weist der pH Gehalt bei wiederholter Bestimmung in frischem und verdorbenem Zustand der „Weißen“ ein unterschiedliches Verhalten auf. Nach grobsinnlich festgestellter Verderbnis sinkt die pH Zahl ab, während der Keimgehalt sich in gleicher Zeit nach dem Ausfall des aeroben Züchtungsversuches erhöht; eine Beobachtung, die im übrigen auch bei Untersuchungen von Blutpreßsack bereits gemacht wurde.

Nr. 19. Wollwurst.

Ohne Wursthülle, weißgraue Farbe, Geruch indifferent, Geschmack leicht nach Zitrone, Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	PH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
13. 8.	s. o.	+ Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbchen vereinzelt	6,5	++ Kokken, Diplokokken, grampos. Kurzstäbchen mit Neigung zur Fadenbildung, grampos. große Stäbchen	— ⟨Kokken u. grampos. Stäbchen⟩
14. 8.	o. V.	++ Kokken, große Kadaverdiplokokken, sehr große plumpe Fäulniskeime	6,6	+++++ Kokk., grampos. Stäbch. versch. Größe, gramlabile Stäbchen mit Neigung z. Fadenbildg.	— ⟨gramneg. Stäbchen mit Fadenbildung⟩
15. 8.	Oberfläche schmierig, gelbgrünlich, säuerlich fauliger Geruch. **Verdorben u. genußuntaugl.**	++++ Kokken, Diplokokk., Streptokokk., grampos. Stäbchen, gramneg. bipolare Stäbchen, sehr stark. Sämtliche Gesichtsfelder stark mit Bakt. durchsetzt	6,3	+++++ o. V.	— ⟨Kokk., Streptokokk. grampos. Stäbchen⟩,
16. 8.	starke Oberflächenfäulnis	++++ o. V.	6,0	+++++ Bakt. proteus Kokken, Diplokokken, grampos. Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung	— ⟨Kokken u. grampos. Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchung der „Wollwurst" erfolgte an vier aufeinanderfolgenden Tagen, wobei die letzten zwei im verdorbenen Zustand erfolgten.
2. Die grobsinnliche Prüfung führte am dritten Tag zur Genußuntauglichkeitserklärung. (Schmierig, mißfarbig, säuerlich fauler Geruch).
3. Im Klatschpräparat zeigte der Keimgehalt (Kokken, Diplokokken, Streptokokken, Fäulnisstäbchen, grampositive und gramnegative bipolare Stäbchen) ein gleichmäßiges Ansteigen von schwach zu sehr stark. Am dritten und vierten Tag waren sämtliche Gesichtsfelder stark mit Bakterien durchsetzt.
4. Der pH Wert fiel von 6,5 (am zweiten Tag allerdings Anstieg auf 6,6) auf 6,0.
5. Das am ersten Tag geringe Wachstum auf der Milchzuckeragarplatte wurde vom zweiten Tag an sehr stark (Kokken,

grampositive Stäbchen und gramlabile Stäbchen mit Neigung zur Fadenbildung. Am letzten Tag Auftreten von Bakt. proteus).

6. Auf der Blutplatte konnten nur Kokken, Streptokokken und grampositive Stäbchen festgestellt werden.

2. Auswertung.

Bei beginnender Verderbnis der Wollwurst steigt der pH Wert noch kurz an und sinkt mit zunehmender Verderbnis ab. Die Zahlenunterschiede sind allerdings sehr gering, so daß ihnen für praktische Zwecke wenig Bedeutung zukommt.

Auch hier steigt der Keimgehalt mit beginnender Verderbnis an und hält sich in verdorbener Wurst auf gleicher Höhe.

Die Ergebnisse der mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen decken sich weitgehend.

Nr. 20. Weißwürstchen ⟨Brühwürstchen⟩.

Naturdarm, grauweiße Farbe, stark durchfeuchtet, Geruch und Geschmack gut, leicht nach Zitrone. Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
2. 8.	s. o.	+ Kokk. und Diplokokk., grampos. Stäbchen versch. Länge, vereinzelt Häufchenbildung	7,2	+ Kokken und Diplokokk.	— ⟨grampos. Stäbchen und Kokken⟩
3. 8.	o. V.	+ o. V.	7,2	++ Kokk. und Diplokokk., grampos. Stäbchen versch. Länge	— ⟨grampos. Stäbchen und Kokken⟩
4. 8.	Hülle leicht pappig, s. o. V.	+++ Kokken und Diplokokken, grampos. Stäbchen versch. Länge, Nesterbildung	7,3	+++++ Bakt. proteus., Kokken, Diplokokken, grampos. u. gramneg. Stäbchen versch. Länge, gramneg. Stäbchen mit Fadenbidung	—
5. 8.	Hülle schmierig, gelb, Geruch sauer, leicht faulig. **Verdorben u. genußuntaugl.**	++++ o. V. gleichmäßig starke Durchsetzung des ganzen Wurstgutes	7,2	+++++ o. V.	—
6. 8.	o. V.	++++ o. V.	7,2	+++++ o. V.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Die Untersuchung der Weißwürstchen erfolgte vom 2. August 1938 bis 6. August 1938 dreimal im tauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand.
2. Verdorben war die Wurst am vierten Tag auf Grund der grobsinnlichen Prüfung. (Schmierig, mißfarbig, saurer leicht fauliger Geruch).
3. Das Klatschpräparat zeigte an den ersten beiden Tagen schwachen, dann starken bezw. sehr starken Gehalt an Kokken, Diplokokken und grampositiven Stäbchen. Anfangs Häufchen- und Nesterbildung, an den beiden letzten Tagen gleichmäßige Durchsetzung des ganzen Wurstgutes.
4. Der pH Wert blieb nahezu konstant 7,2.
5. Die aerobe Züchtung ergab zunächst geringes, vom dritten Tage an sehr starkes Keimwachstum, und zwar an Bakt. proteus, Kokken, Diplokokken und grampositiven Stäbchen.
6. Anaerobier wurden nicht gefunden.

2. Auswertung.

Die Weißwürstchen, eine Münchner Spezialität, werden von Kennern nur in ganz frischem Zustand als vollwertig geschätzt. Bei Berücksichtigung der ungünstigen Aufbewahrungsverhältnisse ist ihre Haltbarkeit trotzdem eine relativ gute.

Die pH Zahl hält sich, abgesehen von unbedeutenden Schwankungen, in frischem und verdorbenem Zustand der Würste auf fast gleicher Höhe.

Der Keimgehalt steigt erwartungsgemäß mit beginnender Verderbnis an, hält sich aber dann nach übereinstimmenden Ergebnissen der mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen in verdorbenem Zustand noch einige Zeit auf gleicher Höhe.

Nr. 21. Leberkäs.

Gute Qualität, rötlichbraune Farbe, etwas mit Speck durchsetzt, Geruch und Geschmack gut. Konsistenz elastisch.

I	II	III	IV	V	VI
Tag	Grobsinnliche Prüfung	Klatschpräparat	pH Wert	Aerob Milchzuckeragar	Anaerob Blutplatte ⟨Fortner⟩
9. 8.	s. o.	+ grampos. Stäbchen, Kokken und Diplokokken vereinzelt	6,4	++ grampos. Kokk. u. Diplokokk., grampos. Stäbch. versch. Länge, gramneg. bipolare Stäbchen	— ⟨große Fäulnisstäbchen⟩
10. 8.	o. V.	+++ grampos. Kokken, Diplokokken und Stäbchen, Fäulniskeime, sehr starke Nester- und Streifenbildung.	6,2	+++++ Bakt. proteus, grampos. Kokken, Diplokokken und Stäbchen versch. Länge	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
11. 8.	alter Anschnitt leicht mißfarbig	+++ o. V.	6,1	++++ Kokk., Diplokokk., Bakt. prot., Bac. mesent.	— ⟨grampos. Kokken und Stäbchen⟩
12. 8.	oberflächlich u. i. d. Peripherie schmierig, graugrünlich, leicht fauliger Geruch. **Verdorben u. genußuntaugl.**	+++ viele gramneg. Stäbchen. s. o. V.	6,5	+++++ o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩
13. 8.	starke Oberflächenfäulnis, schmierig, graugelb, fauliger Geruch	+++ o. V.	6,3	+++++ o. V.	— ⟨grampos. Stäbchen⟩

1. Zusammenfassung.

1. Der „Leberkäs" wurde vom 9. August 1938 bis 13. August 1938 dreimal im genußtauglichen und zweimal im verdorbenen Zustand untersucht.
2. Die grobsinnliche Prüfung ergab am vierten Tag schmierige Oberfläche, Mißfarbigkeit, leicht fauligen Geruch und damit Genußuntauglichkeit des Leberkäses.
3. Im Klatschpräparat war der Gehalt an Keimen (Kokken, Diplokokken, grampositive und gramnegative Stäbchen) am ersten Tag schwach, an den übrigen Untersuchungstagen stark. Mehrfach wurde sehr starke Nester- und Streifenbildung angetroffen.
4. Der pH Wert bewegte sich sehr uneinheitlich zwischen 6,1 und 6,5.

5. Auf der Milchzuckeragarplatte zeigte sich bereits vom zweiten Tag an starkes Wachstum von Bakt. proteus, Kokken, Diplokokken, grampositiven Stäbchen, gramnegativen bipolaren Stäbchen und Bac. mesentericus.
6. Anaerobier konnten nicht gezüchtet werden.

2. Auswertung.

Der pH Wert wechselt in frischem und verdorbenem Leberkäs; aus seinem Verhalten kann demnach kein Schluß auf ein allenfallsiges Verdorbensein der Ware gezogen werden.

Auch im Leberkäs steigt der Keimgehalt schon einige Zeit vor grobsinnlich feststellbarer Verderbnis an. Beachtlicherweise hält er sich dann auch in verdorbenem Leberkäs noch einige Zeit auf gleicher Höhe.

III. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Zur Beantwortung der Frage, inwieweit sich der pH Wert zur Beurteilung von Wurstwaren auf Verderbnis eignet und dabei in Beziehung zum Keimgehalt steht, wurden bei 4 Roh- oder Dauerwürsten, 4 Abreibe- oder Brühwürstchen und 13 Eingeweide- oder Kochwürsten wiederholt in frischem und verdorbenem Zustand die pH Zahl und der Keimgehalt bestimmt.

I. Untersuchungsergebnisse an Roh- oder Dauerwürsten.

Untersucht wurden feine und grobe Mettwurst, Salami und Zervelatwurst in frischem, alterndem und verdorbenem Zustand.

a) Die Roh- oder Dauerwürste wiesen von sämtlichen untersuchten Wurstwaren die niederste pH Zahl auf; diese schwankte in frischem Zustand der Würste zwischen 4,9 und 5,5, in verdorbenen Rohwürsten zwischen 4,9 und 5,7. Roh- oder Dauerwürste sind demnach in frischem und verdorbenem Zustand mäßig sauer. Wiederholte pH Zahl-Bestimmungen ergaben, daß der pH Wert entweder in ganz unmerklicher Weise ansteigt (feine und grobe Mettwurst) oder mit unbedeutenden Schwankungen abfällt (Salami) oder schließlich auch ohne wesentliche Abweichungen auf gleicher Höhe bleibt (Zervelatwurst), wenn Roh- oder Dauerwürste altern und dabei allmählich verderben. Selbst in verdorbenen Würsten dieser Art zeigt sich nur eine so geringe Veränderung des pH Wertes gegenüber jenem in frischer Ware, daß hieraus irgendwelche Schlüsse nicht gezogen werden können.

Dem pH Wert kommt demnach zur Unterscheidung frischer, alter und verdorbener Roh- oder Dauerwürste keine praktische Bedeutung zu.

b) Nach dem Ausfall der mikroskopischen Untersuchung im nach Gram gefärbten Klatschpräparat hält sich der Keimgehalt in Dauerwürsten entweder mit starken Schwankungen auf gleicher Höhe (feine Mettwurst) oder er bleibt ohne wesentliche Abweichungen stets gering (Salami) oder er fällt sehr frühzeitig bei Lagerung ab und kann während längerer Zeit als gleichbleibend schwach festgestellt werden (grobe Mettwurst, Zervelatwurst).

Die Ergebnisse der Züchtungsversuche weichen von den durch mikroskopische Untersuchung ermittelten Keimzahlen zum Teil erheblich ab. Darnach schwankt der Keimgehalt in verschiedenen Untersuchungen an ein und derselben Wurst entweder sehr stark (feine Mettwurst, Zervelatwurst), oder er nimmt auch hier mit zunehmender Lagerung und eintretender Verderbnis ab (grobe Mettwurst, Salami).

Selbst wenn sich die Ergebnisse der mikroskopischen und kulturellen Bestimmungen des Keimgehaltes nur teilweise decken, so kann ihnen doch entnommen werden, daß **die Keimzahl in alternden, verderbenden und schließlich auch verdorbenen Roh- oder Dauerwürsten im allgemeinen abnimmt.**

An den bei grobsinnlicher Prüfung als verdorben bezeichneten Roh- oder Dauerwürsten konnte regelmäßig starke Eintrocknung und erhöhter, bisweilen scharfer, salziger Geschmack beobachtet werden. Die Erhöhung der Kochsalzkonzentration infolge des stark herabgesetzten Feuchtigkeitsgehaltes wird als Ursache der Keimzahlverminderung angesehen.

c) **Nachdem der Keimgehalt der Roh- oder Dauerwürste bei Lagerung und eintretender Verderbnis absinkt, der pH Wert aber in gleicher Zeit entweder unmerklich ansteigt, gleich bleibt oder mit geringen Schwankungen und in geringen Grenzen abfällt, können Beziehungen zwischen pH Zahl und Keimgehalt in Roh- oder Dauerwürsten nicht gesehen werden.**

Selbst planmäßig angelegte und wiederholte Prüfungen des Keimgehaltes und pH Wertes liefern keine praktisch verwertbaren Anhaltspunkte für die Unterscheidung frischer und verdorbener Rohwürste.

d) Ergänzend wird bemerkt:

Das Schrifttum betont mit Recht, daß der Keimgehalt in Würsten mit Vorsicht zu bewerten ist. Einer einmaligen Ermittlung des Keimgehaltes kommt nach den vorliegenden Untersuchungen nur sehr geringe Bedeutung zu.

Bei wiederholten Prüfungen aber, wie sie hier an Roh- und Dauerwürsten vorgenommen wurden, gewinnen die dabei ermittelten Feststellungen an Wert. Ein dabei festgestellter Rückgang im Keimgehalt oder auch ein wiederholt beobachteter niederer Keimgehalt spricht für längere Lagerung dieser Würste, und schließt eine beginnende oder bereits eingetretene Verderbnis nicht aus.

II. Untersuchungen an Abreibe- oder Brühwürsten.

Untersucht wurden „Dünne" oder Wienerwürstchen, „Dicke" nach Art der Münchener Dicken, Lyonerwurst und Regensburger Knackwürste.

a) Die pH Zahl frischer Abreibe- oder Brühwürste liegt zwischen 6,3 und 7,0, also nahe am Neutralpunkt und höher als jene in der Gruppe der Roh- oder Dauerwürste. Sie steigt bei allen hier untersuchten Abreibe- oder Brühwürsten während der Lagerung und im Zustand des Verdorbenseins mit mehr oder weniger auffälligen Schwankungen auf Werte von 6,5 bis 7,9. Damit liegt die pH Zahl auch in verdorbenen Würsten der hier behandelten Art ungefähr um den Neutralpunkt.

Die Unterschiede im Anstieg des pH Wertes sind also wiederum so gering, daß sie für praktische Zwecke der Unterscheidung frischer, alternder oder verdorbener Abreibe- oder Brühwürste nicht von Bedeutung sein können.

b) Nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchungen im gefärbten Klatschpräparat steigt der Keimgehalt bei allen untersuchten Würsten 24 bis 48 Stunden vor grobsinnlich feststellbarer Verderbnis erheblich an und verharrt dann entweder kurze Zeit auf gleicher Höhe (Wienerwürstchen, Dicke), oder steigt auch während der Verderbnis weiterhin an (Lyonerwurst), bezw. fällt im Zustand nachgewiesener Verderbnis ab (Dicke).

Die auf dem Wege der aeroben Züchtung ermittelten Keimzahlen decken sich mit den Ergebnissen der mikroskopischen Feststellungen weitgehendst bei den Untersuchungen an Wienerwürstchen, Dicken und Lyonerwurst. Die hierbei ermittelten Keimzahlen steigen ebenfalls 24 Stunden (bei Wienerwürstchen und Dicken) bezw. 48 Stunden (in Lyonerwurst) vor dem erstmaligen Auftreten grobsinnlich feststellbarer Verände-

rungen an, halten sich einige Zeit auf gleicher Höhe (Wienerwürstchen) oder steigen mit zunehmender Verderbnis weiterhin an (Dicke und Lyoner Wurst).

Wenig befriedigend ist der Ausfall der aeroben Züchtungsversuche an Regensburger Würstchen. Hier steigt der Keimgehalt schon sehr frühzeitig (7 Tage vor grobsinnlich erwiesener Verderbnis) und mit starken Schwankungen an und fällt während eintretender und bei bereits stattgehabter Verderbnis noch weiterhin ab. Diese Feststellungen werden von den mikroskopischen Untersuchungsergebnissen nur zum Teil bestätigt und verlieren damit an Beweiskraft. Auffällig aber ist immerhin der durch mikroskopische und kulturelle Untersuchung gemeinsam bewiesene Abfall des Keimgehaltes in verdorbener Regensburger Wurst — ein Verhalten des Keimgehaltes, das später auch bei Untersuchungen von Würsten aus der Gruppe der Eingeweide- oder Kochwürste (z. B. bei Leberstreichwurst guter Qualität) noch einmal deutlich zum Ausdruck kommt.

Anaerobe Keime wurden nur einmal, und zwar in der „Dicken", am Tage grobsinnlich festgestellter Verderbnis ermittelt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß ein durch wiederholte mikroskopische und kulturelle Untersuchung erwiesenes Ansteigen des Keimgehaltes in Abreibe- oder Brühwürsten auf eintretende Verderbnis der Würste hinzeigt. 24 bis 48 Stunden nach Erhöhung des Keimgehaltes treten dann gewöhnlich grobsinnlich feststellbare Veränderungen auf, die als Folge der Keimwirkung und der durch diese verursachten Zersetzungsvorgänge aufgefaßt werden.

c) Ein gleichzeitiges Ansteigen von pH Zahl und Keimgehalt, wie es durch wiederholte Untersuchungen an Wienerwürstchen, Dicken und Lyonerwurst festzustellen ist, deutet vor weiterem auf enge Beziehungen zwischen diesen Werten hin. Die Beobachtung, daß gerade in grobsinnlich verdorbenen Würsten dieser Art der Anstieg des pH Wertes sprungartig im Anschluß an eine recht beachtliche Erhöhung des Keimgehaltes einsetzt, kann zu dieser Annahme berechtigen. Gegen eine Gesetzmäßigkeit dieses Verhaltens von pH Wert und Keimzahl aber sprechen die nicht unerheblichen Schwankungen der pH Zahl, wie sie am Tag grobsinnlich festgestellten Verdorbenseins bei den Versuchen an Dicken und Lyoner Wurst zu

beobachten waren. In vermehrtem Maße aber bringen dies die Untersuchungsergebnisse an Regensburger Würstchen zum Ausdruck. Dort mußte bei gleichzeitigem Ansteigen des pH Wertes ein starker Abfall im Keimgehalt festgestellt werden.

Diese Vorkommnisse gestatten es, selbst bei wiederholten Untersuchungen nicht, pH Zahl und Keimgehalt miteinander in Beziehung zu bringen und diese als sicheres Hilfsmittel zur praktischen Unterscheidung frischer und verdorbener Abreibe- und Brühwürste beizuziehen.

d) Ergänzend wird bemerkt:

Bei Brüh- oder Abreibewürsten deutet ein nennenswerter Anstieg im Keimgehalt nach den hier bei wiederholten Untersuchungen gewonnenen Feststellungen auf bevorstehende Verderbnis dieser Würste hin. Auch bei Brüh- und Abreibewürsten kommt einer einmaligen Feststellung des Keimgehaltes nur untergeordnete Bedeutung zu.

Beachtlich ist, daß der Keimgehalt bei Lagerung von Brüh- und Abreibewürsten in wiederholten Feststellungen sich gerade umgekehrt verhält wie bei Roh- oder Dauerwürsten. Während er nämlich bei Roh- oder Dauerwürsten mit zunehmender Lagerung und eintretender Verderbnis absinkt, erhöht sich der Keimgehalt zu gleicher Zeit bei Brüh- oder Abreibewürsten als Zeichen baldiger Verderbnis dieser Würste.

III. Untersuchung an Eingeweide- und Kochwürsten.

Untersucht wurden Leberstreichwürste in guter und mittlerer Qualität, Thüringer Rotwurst, Blutpreßsack, weißer Preßsack, Milzwurst, Leber- und Blutwürste, Gelb- oder Hirnwurst, Weiße nach Art der Stockwürste, Wollwurst, Weißwurst und Leberkäs in frischem, verderbendem und verdorbenem Zustand.

a) Der pH Gehalt frischer Eingeweide- oder Kochwürste schwankt zwischen 6,3 und 7,3; er bewegt sich demnach ungefähr in gleichen Grenzen, wie sie bei den Abreibe- und Brühwürsten angetroffen wurden und liegt nahe am Neutralpunkt. Lediglich der Blutpreßsack, die Blutwurst, wie sie zur Schlachtschüssel gegeben wird und die sog. Münchener Weißwurst weisen in frischem Zustand eine geringe Alkalität (pH 7,2 bis 7,3) auf, alle übrigen untersuchten Eingeweide- und Koch-

würste einschließlich des Leberkäs (Fleischkäs ohne Leber) reagieren schwach sauer (pH 6,2 bis 6,6).

Bei Lagerung und Verderbnis dieser z. Teil weniger haltbaren Fleischverarbeitungen fällt der pH Wert bei der überwiegenden Zahl der untersuchten Wurstwaren dieser Art mit unwesentlichen Schwankungen auf pH Werte von 6,2 bis 6,7 ab (Leberstreichwurst gute Qualität, Leberstreichwurst mittlere Qualität, Thüringer Rotwurst, Blutpreßsack, weißer Preßsack, Blutwurst, Weiße (Stockwurst), Wollwurst und Leberkäs; in Weißwurst (nach Münchener Art) hält sich die pH Zahl, abgeschen von geringen Schwankungen, auf annähernd gleicher Höhe, und in Milzwurst, Leberwurst und Gelbwurst steigt die pH Zahl in dieser Zeit in geringen Grenzen an.

Wie bei Roh- oder Dauerwürsten, so vollzieht sich auch bei den Eingeweidewürsten der Anstieg oder Abfall des pH Wertes nur in engen Grenzen und bietet weder in noch frischen, verderbenden oder bereits verdorbenen Würsten dieser Art irgendwelche kennzeichnenden Besonderheiten. Aus diesen Gründen kommt auch den Ergebnissen wiederholter und planmäßiger Bestimmungen des pH Wertes von Eingeweide- oder Kochwürsten zur Unterscheidung frischer oder verdorbener Würste eine praktische Bedeutung nicht zu.

b) Nach dem Ausfall der mikroskopischen Keimzahlbestimmungen in gefärbten Klatschpräparaten steigt der Keimgehalt bei der Mehrzahl der untersuchten Eingeweidewürste zwischen 24 und 120 Stunden vor erstmaligem Auftreten grobsinnlich feststellbarer Veränderungen der Verderbnis in den Würsten an und hält sich nach Erreichung eines Höchstwertes 24 bis 96 Stunden unverändert auf gleicher Höhe, selbst dann, wenn die Würste in dieser Zeit sinnfällig verderben. Diese an 7 der untersuchten 13 Eingeweidewürste gemachten Feststellunegn im Verhalten des Keimgehaltes werden in 5 Fällen durch die Ergebnisse der Keimzahlbestimmung mit dem aeroben Kulturverfahren bestätigt (Thüringer Rotwurst, weißer Preßsack, Leberwurst, Wollwurst, Leberkäs). Nur in einem Falle (Leberwurst mittlerer Güte) stieg der Keimgehalt, wie durch die Züchtungsversuche ermittelt wurde, schon 7 Tage vor offensichtlichen Veränderungen an der Wurst auf seinen Höchstwert an und hielt diesen während weiterer 9 Tage in verderbender und verdorbener Wurst bei. In einem letzten Falle (von den oben erwähnten 7 Fällen) fiel der Keimgehalt nach anfänglichem Anstieg in verderbender und verdorbener Wurst wieder

rasch ab, so daß hier die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchungen erheblich von denen des aeroben Züchtungsverfahrens abweichen.

Besondere Beachtung verdient auch das Verhalten des Keimgehaltes in 3 weiteren Eingeweidewürsten (Blutpreßsack, Weiße [nach Art der Stockwurst] und Weißwurst). Hier steigt der Keimgehalt 24 bis 48 Stunden vor sinnfälliger Veränderung der betreffenden Würste an, was übereinstimmend durch die mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen zum Ausdruck gebracht wird.

Bei den restlichen 3 Eingeweide- bezw. Kochwürsten (Leberstreichwurst guter Qualität, Milzwurst und Blutwurst) weichen die Ergebnisse der Bestimmung der Keimzahl durch mikroskopische und kulturelle Untersuchung mehr oder weniger von einander ab. In zwei Fällen (Milzwurst und Blutwurst) hält sich der Keimgehalt nach dem Ausfall der kulturellen Keimzahlbestimmungen während der gesamten Versuchsdauer auf gleicher Höhe, während die Untersuchungen im Klatschpräparat gleichzeitig einen erheblichen Anstieg der Keimzahl (Milzwurst) bezw. einen starken Wechsel im Keimgehalt (Blutwurst) bekunden. Im letzten dieser Fälle (Leberwurst guter Qualität) steigt der Keimgehalt bei mikroskopischer und kultureller Bestimmung gleichzeitig an, fällt dann aber bei mikroskopischer Prüfung rasch wieder ab, während er nach den Ergebnissen der kulturellen Untersuchungen erst einige Zeit auf seinen Höchstwerten verharrt und dann abfällt.

Die anaeroben Züchtungsversuche führten bei 7 der untersuchten Eingeweidewürste zur Feststellung obligat anaerober Keime, welche entweder schon in frischer, häufiger aber in verderbender und bereits verdorbener Wurst auftraten. Eine besondere Bedeutung kommt diesen Befunden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu. Ihr Nachweis gelingt meist nur mit Unterbrechungen; ihr Auftreten zeigt keinerlei Gesetzmäßigkeiten.

Zusammenfassend muß bezüglich des Verhaltens der Keimzahl in frischen, lagernden und verdorbenen Eingeweide- oder Kochwürsten darauf hingewiesen werden, daß der Keimgehalt bei allen Eingeweidewürsten bei Lagerung und beginnender Verderbnis ansteigt und damit auf die eintretende Verderbnis hinweist. Zur Sicherung dieser Feststellung sind wiederholte Untersuchungen unerläßlich und wird zweckmäßig neben der

mikroskopischen Prüfung auch der Kulturversuch zur Bestimmung der Keimzahl beigezogen.

c) Die Tatsache, daß bei 9 der untersuchten Eingeweidewürste die pH Zahl bei allmählichem Uebergang der Würste vom frischen in den verdorbenen Zustand absinkt, während gleichzeitig der Keimgehalt ansteigt, erweckt den Eindruck, daß mit ansteigendem Keimgehalt, der pH Wert absinkt. Selbst wenn man den Untersuchungen an 2 weiteren Eingeweidewürsten (Milzwurst und Gelbwurst) eine geringere Beweiskraft einräumen wollte, weil hier die Ergebnisse der mikroskopischen und kulturellen Untersuchungen sich in keinem Falle decken, so durchbrechen doch die eindeutigen Feststellungen an den noch restlichen 2 Eingeweidewürsten (Leberwurst und Weißwurst) jede vermutbare Gesetzmäßigkeit. Bei diesen Eingeweidewürsten steigt nämlich der Keimgehalt entweder gleichzeitig mit dem pH Wert an (Leberwurst) bezw. erhöht sich während der gesamten Untersuchungsdauer, obwohl der pH Wert in dieser Zeit stets auf annähernd gleicher Höhe stehen bleibt.

Damit können auch in Eingeweide- oder Kochwürsten gesetzmäßige Beziehungen zwischen pH Gehalt und Keimgehalt nicht gesehen werden. Ein gleichzeitiges Ansteigen oder Abfallen beider Werte entbehrt jeglicher Begründung und muß im Sinne einer Zufallserscheinung gewertet werden.

IV. Schlußsätze.

1. Die pH Zahl eignet sich zur Beurteilung von Würsten auf Verderbnis nicht; selbst zahlreiche und wiederholte Bestimmungen des pH Wertes bei Roh- oder Dauerwürsten, Abreibe- und Brühwürsten sowie von Eingeweide- und Kochwürsten ermöglichen es nicht, frische, verderbende und bereits verdorbene Würste dieser Art mit der für den gerichtlichen Fall notwendigen Sicherheit zu unterscheiden. Eine Bestimmung des pH Wertes kann demnach bei forensischen Wurstuntersuchungen auf Verderbnis in Wegfall kommen.
2. Gesetzmäßige Beziehungen zwischen pH Wert und Keimzahl können weder bei Roh- oder Dauerwürsten, noch bei Abreibe- bezw. Brühwürsten und Eingeweide- oder Kochwürsten gesehen werden.
3. Der Keimgehalt von Würsten aller Art ist, wie das Schrifttum dartut, immer vorsichtig zu bewerten. Diese Feststellung erfordert bei Untersuchung von Würsten auf Verderbnis in Zweifelsfällen eine mehrmalige, mindestens aber zweimalige bakteriologische Untersuchung, wobei Roh- und Dauerwürste zweckmäßig in mehrtägigem Zeitabstand, alle übrigen weniger haltbaren Wurstarten dagegen in 24stündigen Zeitabständen zu untersuchen sind. Dabei ist die Bestimmung des Keimgehaltes nach einer geeigneten quantitativen Methode der Keimzahlbestimmung zweckmäßig. Neben der kulturellen Untersuchung ist stets auch die mikroskopische Untersuchung in gefärbten Klatschpräparaten in vergleichender Weise beizuziehen.

   Die Ergebnisse der Keimzahlbestimmungen sind bei Würsten verschiedener Art verschieden zu bewerten.

   In Roh- oder Dauerwürsten ist der Keimgehalt im allgemeinen anfänglich höher; er sinkt mit zunehmender Lagerung ab und kann auch in bereits sinnfällig verdorbenen Roh- oder Dauerwürsten nur sehr gering sein.

   In Brüh- oder Abreibewürsten, Eingeweide- oder Kochwürsten ist der Keimgehalt anfänglich ein verhältnismäßig geringer;

er steigt als Zeichen beginnender Verderbnis an und hält sich dann meist auch in bereits sinnfällig verdorbener Wurst noch verschieden lange Zeit auf gleicher Höhe, um weiterhin bei fortschreitender Verderbnis entweder noch anzusteigen oder abzufallen.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Beck für die Ueberlassung des Themas, für die Bereitstellung des Materials sowie für die gütige Anleitung und Beratung während meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Veterinärmedizinalrat Dr. Hopfengärtner bin ich für die freundliche Anleitung und Beihilfe bei der Durchführung meiner Versuche zu großem Danke verpflichtet.

V. Literaturverzeichnis.

1. Lund und Schröder. Tierärztliche Wurstuntersuchungen, 1930. Verlag M. u. H. Schaper, Hannover.
2. Brekenfeld. Die Bedeutung von Schnittpräparaten für die Beurteilung und Begutachtung von Fleisch- und Wurstwaren durch den Bakteriologen. Zentralbl. f. Bakt. 1928. II. Abt. Ref. Bd. 75 S. 481—502.
3. Geweniger. Die Bedeutung des Keimgehaltes und der Wasserstoffionenkonzentration für die Beurteilung von Würsten. Zeitschr. f. Veterinärkunde 46, H. 5/6, S. 205—222 (1934).
4. Moser, F. Wurstuntersuchung nach Brekenfeld. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhyg. 1935. Bd. 45. S. 304.
5. Goerttler. Beitrag zur Frage des Vorkommens von Fleischvergiftungsbakterien in Würsten. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1929. Bd. 39. S. 253.
6. Schönberg, F. Die Untersuchung von Tieren stammender Lebensmittel. 1936. Verlag R. Schoetz, Berlin.
7. Schönberg, F. Ueber Erfahrungen mit dem Wurstuntersuchungsverfahren nach Brekenfeld. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Bd. 43. H. 17. S. 325—332 (1923).
8. Brekenfeld. Lebensmittelbakterien und Vergiftungen. Zentralbl. f. Bakt. 1926. I. Abt. Orig. Bd. 99. S. 353.
9. Wundram und Schönberg. Tierärztliche Lebensmittelüberwachung 1937. Verlag R. Schoetz, Berlin.
10. Herzner und Mann. Studien über den Nachweis beginnender Fleischfäulnis. Zeitschr. f. Untersuchung der Lebensmittel. Bd. 52. H. 3.
11. Van Oyen. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1929. Bd. 43. S. 429 und 449.
12. Demeter. Bakt. Untersuchungsmethoden von Milch, Milcherzeugnissen etc. 1934. Verlag Urban und Schwarzenberg.
13. Fortner. Zur Technik der anaeroben Züchtung, zur Differenzierung der Anaerobier. Zentrbl. f. Bakt. 1929. I. Abt. Orig. Bd. 110. S. 233.
14. Kolle, Kraus, Uhlenhuth. Handbuch der pathogen. Mikroorganismen. Bd. X. S. 35. Zeißler „Anaerobenzüchtung".
15. Kraus und Uhlenhuth. Handbuch der mikrobiologischen Technik. Bd. II. S. 961. Zeißler „Die Technik der Anaerobenzüchtung".

VI. Lebenslauf.

Am 21. April 1909 wurde ich als Sohn des Pfarrers Joachim Deckert und seiner Ehefrau Helene, geb. Ludwig, in Utzberg (Thür.) geboren. Im Jahre 1911 wurde mein Vater nach Lochau bei Halle und von dort im Jahre 1916 nach Rathenow versetzt. Am Rathenower Realgymnasium legte ich 1930 die Reifeprüfung ab und ging zum Studium der Veterinärmedizin nach München, wo ich nach vier Semestern das Physikum bestand. Im fünften Semester war ich an der Wiener, im sechsten an der Berliner Tierärztlichen Hochschule immatrikuliert. Nach dem neunten Semester beendete ich im Februar 1935 mein Studium mit der Tierärztlichen Fachprüfung in Hannover. Seit April 1936 bin ich als Assistenztierarzt am Schlachthof der Stadt Fürth angestellt. Mit der vorliegenden Arbeit beschäftigte ich mich seit Mai 1938.